

# НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028—1263

**10**

**1986**

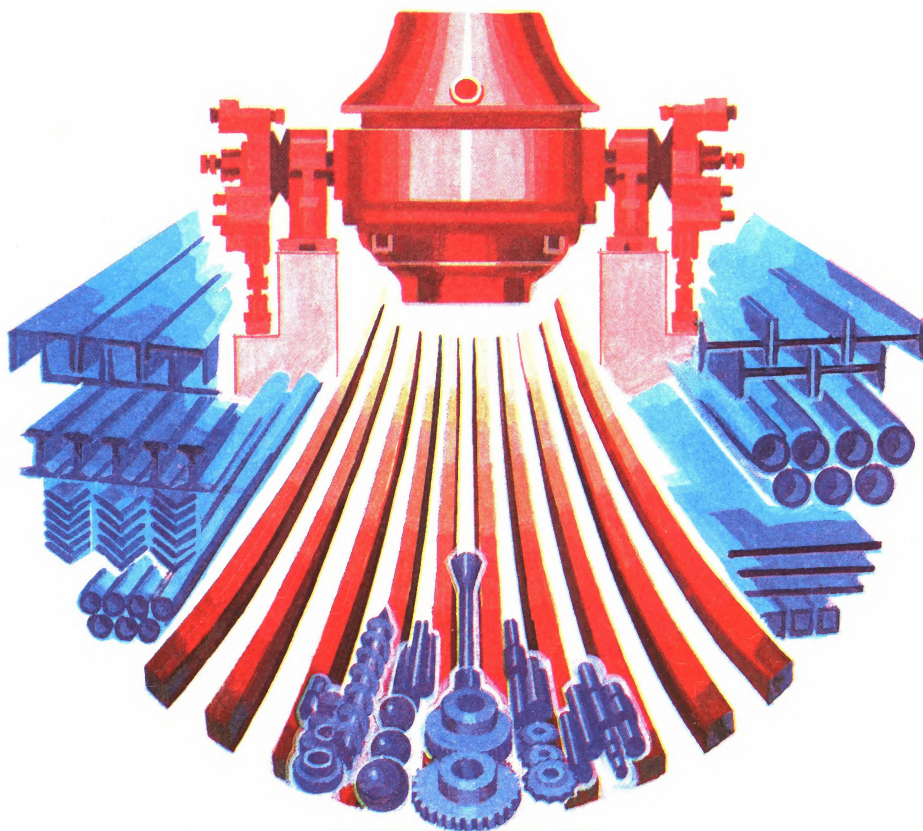
● За проектом «Вега» — проект «Фобос»: готовится космическая экспедиция к спутнику Марса  
● От аналоговой техники к цифровой — в радиовещании, телевидении, звукозаписи, телефонии — реализацию этого направления продемонстрировала международная выставка «Связь-86»  
● Перинатология — молодая отрасль педиатрии — помогает сохранить и укрепить здоровье детей еще до их рождения  
● Калина сладкая, растение не только красивое, но и целебное, становится обитательницей садов и приусадебных участков.





**XII ПЯТИЛЕТКА 1986-1990**

## МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (МНТК)—НОВАЯ ФОРМА ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА



**МНТК «МЕТАЛЛУРГМАШ» МИНИСТЕРСТВА ТЯЖЕЛОГО И ТРАНСПОРТНОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ (см. стр. 15).**

Цели и задачи: Комплексное решение научно-технических проблем по разработке, изготовлению и промышленному внедрению новых машин и агрегатов в сталеплавильном, прокатном, трубoproкатном и прессовом производствах на основе новых прогрессивных технологических процессов, обеспечивающих техническое перевооружение указанных металлургических переделов, а также широкое внедрение в промышленность деталейпрокатных станов для получения точных заготовок методом прокатки, обеспечивающих повышение коэффициента использования черных металлов.

# В н о м е р е:

|                                                                                                                                  |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Р. СВОРЕНЬ — Электроника общепия (Заметки с выставки «Связь-86») . . . . .                                                       | 12           |
| Рефераты . . . . .                                                                                                               | 12           |
| В. КОНСТАНТИНОВ, инж. — Создатель металлургических машин . . . . .                                                               | 15           |
| У нас в гостях журнал «Наука в СССР» . . . . .                                                                                   | 16—21        |
| В. БАЛЕБАНОВ, канд. физ.-мат. наук, А. ЗАХАРОВ, канд. физ.-мат. наук, В. ЛИНКИН, канд. физ.-мат. наук — Проект «Фобос» . . . . . | 16           |
| В. ЯКОБИ, канд. биол. наук — Птицы и самолеты . . . . .                                                                          | 19           |
| В. ЛИШЕВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук — Жажда науки была сильнейшей страстью его души . . . . .                                     | 22           |
| М. ГАЛЛАЙ, докт. техн. наук — Все о носмосе . . . . .                                                                            | 26           |
| М. ПИНЧУК — Газ — соперник бензина . . . . .                                                                                     | 28           |
| Микрокалькулятор в вузе . . . . .                                                                                                | 33           |
| Новые книги . . . . .                                                                                                            | 37, 60       |
| Заметки о советской науке и технике . . . . .                                                                                    | 38           |
| Семинар Гинзбурга . . . . .                                                                                                      | 42           |
| И. БРЕХМАН, проф. — Здоровье против алкоголя . . . . .                                                                           | 50           |
| Бюро иностранной научно-технической информации . . . . .                                                                         | 52           |
| У. АЛЕКПЕРОВ, чл.-корр. АН АзССР — Тормоза для мутагенов из жизни терминов . . . . .                                             | 56           |
| С. БЕШЕЛЕВ, канд. экон. наук, Ф. ГУРВИЧ, канд. экон. наук — Интенсификация науки: пути и особенности . . . . .                   | 62           |
| Фотоблокнот . . . . .                                                                                                            | 66           |
| А. ЗАСЛАВСКАЯ, врач — Как помочь при ожоге . . . . .                                                                             | 67           |
| У нас в гостях журнал «Русская речь» . . . . .                                                                                   | 68—72        |
| В. ИВАНОВ, докт. филолог. наук — Знать и любить родной язык . . . . .                                                            | 68           |
| А. СТАРКОВ, канд. филолог. наук — Язык — стихия писателя . . . . .                                                               | 68           |
| Я. ДУХАН, доц. — Всего одно слово . . . . .                                                                                      | 71           |
| А. ИВЧЕНКО — Заткнуть за пояс что видим? Нечто странное! . . . . .                                                               | 71           |
| О чем пишут научно-популярные журналы мира . . . . .                                                                             | 74           |
| Психологический практикум . . . . .                                                                                              | 75, 143      |
| Ответы и решения . . . . .                                                                                                       | 75, 139, 147 |
| П. СИМОНОВ, чл.-корр. АН СССР — На пути к теории воспитания . . . . .                                                            | 76           |
| В. СОРОКИН — «Роднее, милее Молчановки ничего нет» . . . . .                                                                     | 84           |
| В. ТАВОЛИН, чл.-корр. АМН СССР — До рождения и старше . . . . .                                                                  | 90           |
| Ф. РАБИЗА — Живая ваза, тающий будильник и другие «чудеса» на вашем столе . . . . .                                              | 97           |
| В. РЫБАКОВ, акад. — Историческая канва «Слова о полку Игореве» (окончание) . . . . .                                             | 98           |
| Н. ПЛАКСИН — Тридцать два персонажа и квартет вопросов . . . . .                                                                 | 107          |
| Маленькие хитрости . . . . .                                                                                                     | 110          |
| Человек и компьютер . . . . .                                                                                                    | 111          |
| Кунсткамера . . . . .                                                                                                            | 118          |
| Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. наук, Н. МАМУНА — По «окраинам» звездного неба . . . . .                                                  | 120          |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| И. КАРПЕЦ, проф. — Экономические отношения, правонарушения, право . . . . . | 126 |
| Школа го . . . . .                                                          | 130 |
| В. КАРБУШЕВ — Памятник промышленной архитектуры . . . . .                   | 131 |
| М. ВИНГРАДОВ, инж. — Садовый дом. З. Крыша . . . . .                        | 132 |
| Для тех, кто вяжет . . . . .                                                | 135 |
| И. КОНСТАНТИНОВ — «Королевская свита» . . . . .                             | 138 |
| З. ЖОЛОВАВА, канд. с.-х. наук — Калина сладкая . . . . .                    | 140 |
| Р. ФЕЙНМАН — «Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман!» . . . . .               | 144 |

## ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

|                                                                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| В. ПОЛЯКОВ — Сохранить для будущих поколений (148). О дилантине (149). В. КАРЖАВИН, докт. техн. наук — Научную книгу — всем желающим (149). Л. БАТУРИН — Дерево — сад (150). Кроссворд с фрагментами . . . . . | 152 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Г. ЛЬБОВ — Кольцами Урана управляют спутники (154). Лазер против силюза (156). Дефектоскоп-автомат (157). Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Зарянка . . . . . | 159 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Высокочастотный плазмотрон для нанесения износостойких покрытий на детали машин. Эта установка работает в производственном объединении «Новосибавторемонт» Министерства автомобильного транспорта РСФСР. (Фотохроника ТАСС).

Внизу: калина сладкая. Фото З. Жолобовой (см. стр. 140).

2-я стр. — Межотраслевой научно-технический комплекс «Металлургмаш». Рис. Э. Смолина (см. стр. 15).

3-я стр. — Зарянка. Фото В. Нечаева и М. Штейнбаха.

4-я стр. — Фото В. Иванова (см. статью «Жажда науки была сильнейшей страстью его души»).

## НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Газ вместо бензина. Рис. Ю. Чеснокова (см. статью на стр. 28).

2—3-я стр. — Цифровые методы в звукозаписи, радиовещании, телевидении. Рис. М. Аверьянова (см. статью на стр. 2).

4-я стр. — Иллюстрации к статье «Микрокалькулятор в вузе». Рис. Э. Смолина, фото В. Веселовского.

5-я стр. — До рождения и старше. Рис. О. Рево.

6—7-я стр. — В Земляном городе у старой Новгородской дороги. Рис. О. Рево (см. стр. 86).

8-я стр. — Живой букет... (фокус-самоделка). Рис. Ф. Рабизы.



# НАУКА И ЖИЗНЬ

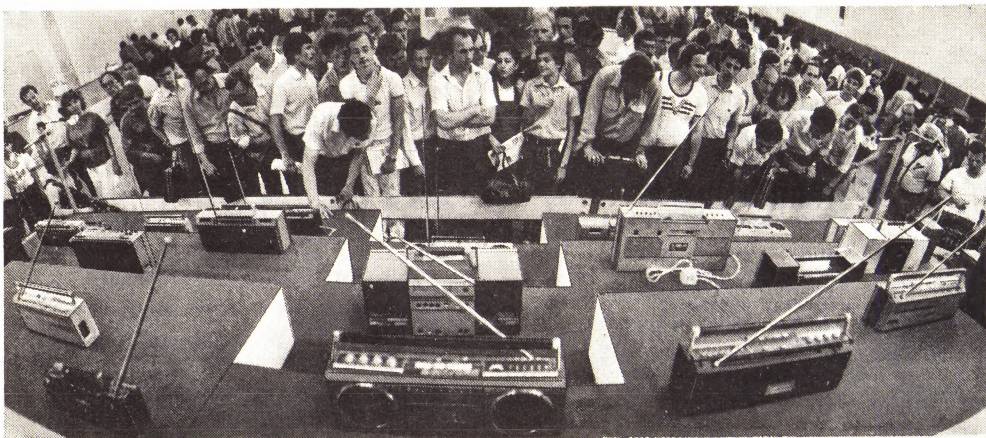
№ 10

ОКТАБРЬ

Издается с октября 1934 года

1986

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ  
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»



1

# ЭЛЕКТРОНИКА ОБЩЕНИЯ

ЗАМЕТКИ С ВЫСТАВКИ «СВЯЗЬ-86»

Р. СВОРЕНЬ — специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Многие международные тематические выставки, организуемые в нашей стране объединением «Экспоцентр» Торгово-промышленной палаты СССР, такие, например, как «Связь», «Здравоохранение», «Электрон», «Химия», стали уже традицией, они проводятся с определенной периодичностью, обычно каждые пять-шесть лет. Нынешняя «Связь-86» была третьей по счету — подобные крупные демонстрации мирового уровня средств связи, радиовещания, звукозаписи, телевидения, демонстрации прогресса радиотехники и электроники уже проводились в Москве в 1975 и 1981 годах, и подробные отчеты о них публиковались в журнале («Наука и жизнь» № 9, 1975; № 12, 1981; № 1, № 2, 1982).

Естественно, что человек, повидавший несколько таких экспозиций или даже знающий о них по газетным и журнальным публикациям, попав на «Связь-86», неизбежно сравнивал то, что было, и то, что есть, пытался выделить принципиально новое, сформулировать для себя главные различия, оценить, насколько и в чем именно произошло резкое продвижение вперед. На первый взгляд показалось, что никаких таких особо резких продвижений вперед на выставке не заметно и сносчи-

бательных новинок, какие бывали раньше, на сей раз нет. Во всяком случае, просмотрев по первому разу и даже по второму бесконечные, как всегда кажется, стенды (в выставке участвовали около 350 фирм, предприятий, лабораторий из 25 стран, они представили тысячи экспонатов, чтобы разместить их, понадобились не только основные залы выставочного комплекса на Красной Пресне, но и быстро сооруженные на его территории легкие разборные павильоны, общая площадь экспозиции составила 25 тысяч квадратных метров), автор этих заметок так и не сумел, хоть и очень хотелось, остановиться возле какого-либо экспоната в удивлении перед чем-то неожиданным, ранее совершенно неизвестным.

Но вот проходит несколько дней, и, всмотревшись, а особенно вдумавшись, начинаешь понимать, что «Связь-86» демонстрирует нечто большее, чем отдельные технические новинки, хотя, конечно, и они есть. Выставка демонстрирует значительный прогресс целых направлений радиоэлектроники — не столько прорыв вперед смелой изобретательской мысли, сколько планомерное наступление могучих сил техники, технологии, промышленности. Вы видите реальности или даже уже обыденности, которые на предыдущих выставках были не более чем тенденциями.

Есть среди них реальности разного масштаба, и глобальные, мирового значения, и,



техника на марше

1. Всегда многолюдно у стендов, где демонстрируются советские приемники, магнитолы, телевизоры.

2. На этом стенде советского раздела — аппараты и системы уплотнения кабельных линий дальней телефонной связи и магистрального телевидения. Узкие высокие стойки (А) со вставленными в них электронными блоками (микроэлектроника определила нынешний стандарт на габариты стоек, еще недавно они были похожи на огромные широкие шкафы) входят в комплект частотного уплотнения К-10800, который позволяет по одному кабелю на разных частотах (как в радиосвязи) одновременно вести более 10 тысяч телефонных разговоров или передавать несколько телевизионных программ. В небольших металлических контейнерах (Б) — необслуживаемые промежуточные усилители, включаемые в разрыв кабеля в неглубоких металлических колодцах.

3. Хорошо знакомая своими электропроигрывателями польская «Унитра» демонстрирует комплекс медицинских контрольных приборов для отделений интенсивной терапии.

4. Эта огромная установка — ускоритель тяжелых ионов голландской фирмы «Хай волтаж инжиниринг». Установка напоминает, что только в союзе с физикой твердого тела рождаются и приходят в промышленность технологии, позволяющие гигантскими тиражами выпускать такие, например, шедевры, как надежные и дешевые интегральные микросхемы. Ускоритель может использоваться как для неразрушающего анализа поверхности, так и для введения тех или иных примесей в полупроводниковый кристалл.

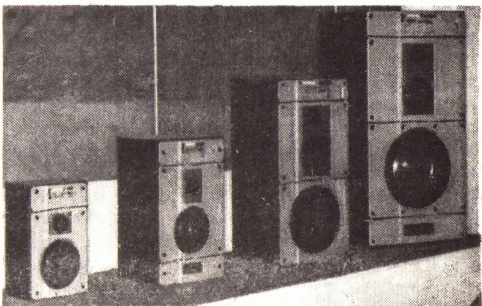
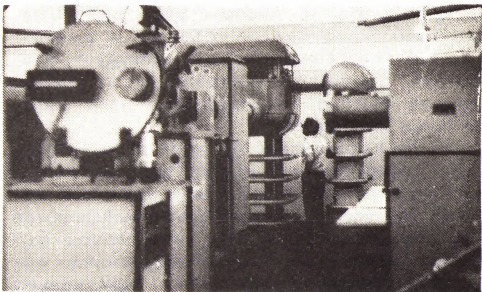
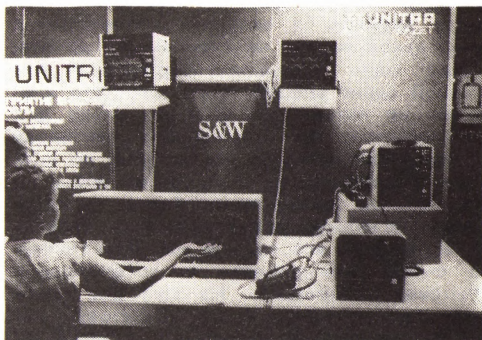
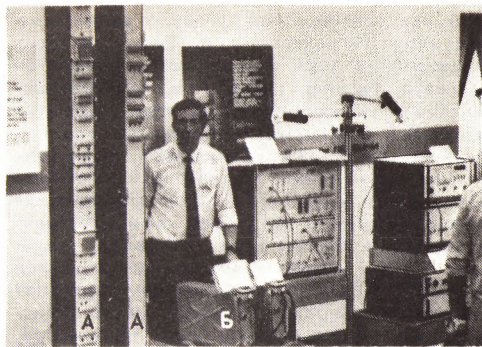
5. Инженеры из ГДР демонстрируют эпилепсикоп электронного века — простейшая телевизионная камера всматривается в чертеж или картинку, и увеличенное изображение появляется на телеэкране.

6. Эти отечественные громкоговорители (звуковые колонки) высокого качества звучания рассчитаны на мощность усилителей 10, 15, 25 и 35 ватт.

грубо говоря, местные, в частности представляющие интерес прежде всего для советского потребителя. К числу последних хочется отнести высокий уровень показанной на выставке отечественной измерительной техники.

Для прогресса радиоэлектроники совершенство измерительных приборов имеет особое значение. Радиоэлектроника — это, как правило, невидимые, неосознаваемые процессы, чаще всего с трудноуловимыми «участниками». Скажем, с напряжениями в миллионные доли вольта, мощностями в миллиард раз меньшими, чем миллиардная доля ватта или переменными токами, которые миллиарды раз за секунду меняют свое направление. И все это, как правило, должно измеряться с высокой точностью — на выставке мы видим рядовые, серийные приборы, которые ошибаются не более, чем на несколько сотых или даже тысячных долей процента.

Во многих приборах появились микропроцессоры, они взяли на себя некоторую обработку результатов и контроль за точным соблюдением процедуры измерений, нередко весьма сложной. Вот, например, что умеет наш серийный осциллограф С9-18: он не только, как обычно, рисует на экране график исследуемого сигнала, но автоматически сам определяет важнейшие его параметры — амплитуду, длительность, частоту, уровень для любого заданного потребителем момента времени,



интервал времени между двумя заданными уровнями сигнала и т. п.; результат этих измерений в виде ярких цифр появляется на светодиодном табло. А измеритель нелинейных искажений С6-12 сам проводит весь цикл операций, необходимых для получения результата, выполняет промежуточные вычисления, корректирует погрешности и при каком-либо сбое проводит самодиагностику — проверяет свои собственные узлы и блоки. Если так пойдет дальше, то у мастера-ремонтника появится карманный прибор, который сам проведет нужные проверки и укажет место неисправности в приемнике или телевизоре. Подобные измерительные автоматы уже работают на радиозаводах, они быстро находят дефекты в аппаратах, повзвизавшиеся из-за какой-нибудь некачественной детали.

Еще один продемонстрированный выставкой сдвиг вперед, тоже местного значения, но интересный уже не только для специалистов. На предыдущих выставках «Связь» абсолютными чемпионами по вниманию широкой публики были японские стенды, где демонстрировались магнитофоны, магнитолы, радиоприемники, телевизоры, то есть все то, что мы объединяем не очень возвышенным словосочетанием «бытовая аппаратура». На этот раз японские фирмы тоже показывали бытовую радиоэлектронику, но народу возле нее было несравненно меньше, чем бывало ранее. Во всяком случае, никаких очередей, никаких толп жаждущих, — подходи и смотри. В то же время очень много народу — просто не пробиться! — стояло у советских стендов бытовой электроники, чего раньше тоже не бывало.

Что же произошло? Да просто некоторые виды отечественной аппаратуры, в частности переносные магнитолы и звуковые колонки (сейчас они официально называются громкоговорителями, а то, что раньше было динамическим громкоговорителем или в просторечии динамиком, официально именуется головкой прямого излучения), были представлены большим разнообразием моделей. Причем моделей, как говорилось в свое время, на уровне лучших мировых образцов, во всяком случае, по внешнему облику и по основным характеристикам, указанным в поясняющей табличке. А поскольку отечественная техника доступней импорта, то именно она прежде всего привлекала внимание потенциальных покупателей. И, не скрою, приятно было слышать в толпе у стендов крайне редкие ранее комплименты в адрес нашей промышленности, в части того, что она наконец-то не отстает от мировой моды и наконец-то следит за спросом. Праздник, правда, был несколько подпорчен появившимися вдруг сомнениями — на каком основании мы требуем скидок? Швейцарцы могут пояснить, что они не производят бензина, так как не имеют нефти, в Сахаре не строят гидроэлектростанций, там нет рек, гренландцы не выращивают хлопчатник — климат не позволяет. А почему, по каким объективным причинам мы не выпускаем лучшие в мире приемники, телевизоры, видеоманитофоны? Конечно, приятно отме-

чать, что в этой сфере мы догоняем Японию, но почему не им «приятно отмечать» приближение японской бытовой электроники к уровню советской?

А сейчас выставка «Связь-86» берет слово, чтобы напомнить о двух важнейших своих темах, о световодах и цифровой технике. Сегодня они обещают реформы действительно глобального масштаба, обещают радикально изменить телефонную связь, информационные службы, звукозапись, радиовещание, телевидение, а вместе с ними, возможно, и наш образ жизни. Преувеличение? Но еще не так давно преувеличением казались прогнозы касательно заметного влияния домашнего телевизора на жизнь человека и тем более общества.

Нынешнюю ситуацию в радиоэлектронике можно было бы отобразить в драматической сказке, где действуют два главных героя — царь Цифра-предлагающий и академик Аналог-точноповторяющий. Кстати, эти имена сейчас можно услышать в кругах, далеких от сказок: слова «цифра» и «аналог» уже прочно вошли в профессиональный жаргон радиоинженеров.

Дело в том, что с недавних пор радиоэлектроника разделилась на две гигантские области — область аналоговой техники и цифровой. Первая занимается сравнительно плавно меняющимися сигналами (в данном случае «плавно» совсем не значит «медленно», сигнал может меняться очень быстро и в то же время плавно, без резких скачков или провалов), скажем, токами, которые в процессе изменения могут иметь бесконечное множество различных значений (см. рис. 1 на 2—3 стр. цветной вкладки). Классический пример аналогового сигнала — ток в цепи микрофона, электрическая копия звука. Вообще типичная задача аналоговой техники — копировать сигнал, после любых видов его обработки, сохранять в мельчайших подробностях весь ход изменения тока, форму его графика. Сами словосочетания «аналоговая техника», «аналоговая схема», «аналоговый сигнал» идут от греческого «аналогия» — «сходство».

Цифровая техника занимается сигналами совсем иного вида — в них важны только два значения, только «да» или «нет». Чаше всего это так называемые прямоугольные импульсы — всплески, рывки тока, когда он резко растет до своего максимума, какое-то время остается неизменным и затем столь же резко прекращается. Формируются цифровые сигналы обычно в два приема. Сначала тактовый генератор выдает бесконечную пулеметную очередь одинаковых импульсов и они поступают в электронный блок, именуемый шифратором. Здесь имеется быстродействующий полупроводниковый выключатель, умеющий в нужный момент на какое-то время разорвать цепь и сделать невозможным прохождение того или иного определенного импульса. В результате в момент, когда этот «определенный импульс» должен был бы выйти из шифратора, из него ничего не выходит, между импульсами появляется пауза. Шифратор может «по указанию свыше» создавать любые комбинации импуль-

сов и пауз, такими комбинациями отображают двоичные числа в компьютерах: сам импульс есть электрическая запись единицы, пауза — запись нуля. А в описаниях электронных схем, вместо того чтобы рисовать комбинации импульсов-пауз, пишут цепочки из единиц и нулей, скажем 1101 или 00101111001. От всего этого, видимо, и идет словосочетание «цифровая электроника», «цифровая схема», «цифровой сигнал», все то, что на профессиональном жаргоне называют коротко — «цифра».

Еще сравнительно недавно электросвязь и радиоэлектроника занимались в основном аналоговыми сигналами — именно они живут, работают в телефонах, радиоприемниках, путешествуют по линиям дальней связи и, размноженные миллионными тиражами в грампластинках и на магнитофонной ленте, хранят для нас богатства музыки. Правда, началось все не с аналоговых сигналов, а с импульсных — телеграф появился на полвека раньше телефона, а пятизначный код Бодо, примененный почти 110 лет назад на телеграфной линии Париж — Бордо, был уже явным представителем царства Цифры, в этом коде буквы алфавита представлены комбинациями из пяти импульсов или пауз.

Похоже, что и в живой природе импульсные сигналы начали применяться раньше аналоговых. Примерно полмиллиарда лет назад у живых организмов появились простейшие внутренние системы сбора и переработки информации, где она передается по нервному волокну в виде пакетов электрохимических импульсов.

7. На Уфимском заводе коммутационной аппаратуры создаются телефонные станции системы МТ—20/25, в которых нет традиционных механических замыкаемых контактов, — они уступили место микроскопическим полупроводниковым переключателям, объединенным в интегральные схемы. Станции отражают высший мировой уровень коммутационной техники, они позволяют совершенствовать существующие городские телефонные сети, а при формировании новых сетей сокращать объемы строительных и земляных работ.

8. Вот так выглядит вкапываемый неглубоко в землю металлический колодец типичного необслуживаемого усилительного пункта современной кабельной линии связи, в данном случае на 420 телефонных каналов. Сам усилитель легко вставляется в колодец и при необходимости может быть быстро заменен. Вводы кабеля, как и сам колодец, герметизированы, усилитель получает питание не по вспомогательным проводам, а по основному кабелю связи.

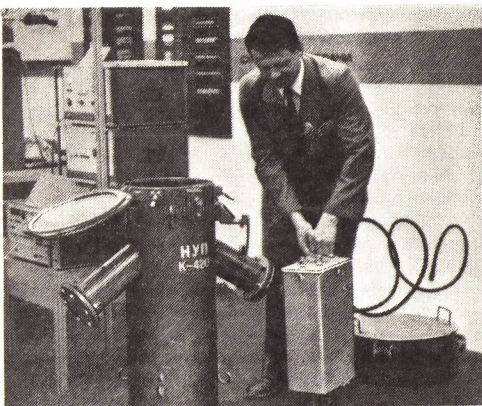
9. В числе разнообразных экспонатов французской фирмы «Томсон—ЦСФ» несколько легко стыкуемых блоков, из которых можно собрать различные передающие телекамеры — стационарную, переносную, переносную с записью на встроенный видеоманитон, а всего несколько десятков модификаций.

10. Переносная магнитола ВЭФ-284 — направленные в разные стороны громкоговорители создают эффект объемного звучания.

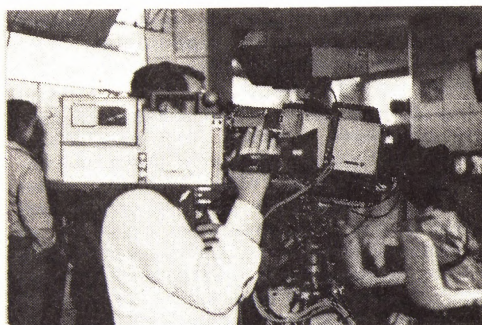
11. В числе разнообразных кадмий-никелевых аккумуляторов французской фирмы «Сафт» есть выполненные в габаритах распространенных гальванических элементов. Это делает возможной их взаимную замену, хотя и не всегда — у гальванического элемента электродвижущая сила примерно 1,5 вольт, у аккумулятора — 1,2.



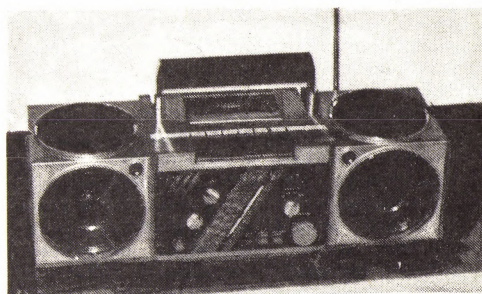
7



8



9



10



11

И лишь сравнительно недавно, порядка миллиона лет назад, люди научились разговаривать, то есть общаться с помощью аналоговых акустических сигналов. Стремление преодолеть недостаток звуковой связи — малый радиус действия — привело к изобретению телефона и радиотелефона, где аналоговый акустический сигнал преобразуется в аналоговый электрический сигнал, способный проходить без усталы огромные расстояния. Именно естественная человеческая потребность общения и природная, идущая от инстинктов сохранения жизни потребность в получении информации, были движущими силами феерического взлета аналоговой электроники.

Но вот два-три десятилетия назад пошла лавина компьютеризации, и с каждым годом все большую долю выпускаемой электронной техники составляют цифровые системы и аппараты. Это приборы автоматики, телеуправления, телеметрии и, конечно, прежде всего сами компьютеры, которые, кстати, долгое время были известны под названием ЭЦВМ — электронные цифровые вычислительные машины. Ну а когда появились микропроцессоры, эти универсальные и дешевые управляющие автоматы, цифровая техника вообще стала встречаться на каждом шагу — в автомобильной системе зажигания и приборах для исследования сердца, в токарных станках и стиральных машинах. Одним словом, сегодня импульсный островок, скромно приткнувшийся когда-то к бескрайним территориям аналоговой радиоэлектроники, вырос в огромное царство Цифры.

Что же дальше? Что еще собирается сделать цифровая техника? Что предлагает? Каковы ее планы и проекты? Дело, оказывается, идет к тому, чтобы свести к минимуму сферу использования аналоговых сигналов, всюду, где возможно, заменить их цифровыми. И выставка «Связь-86» показала, что это направление в электросвязи, телевидении, звукозаписи уже энергично шагнуло от опытных установок к серийной аппаратуре, к широкому масштабам применения.

Замена незаменимого, казалось бы, аналогового сигнала цифровым в принципе осуществляется довольно просто — промежуточные значения, через которые проходит непрерывно и сложным образом меняющийся ток, кодируются определенными двоичными числами, и появившиеся серии импульсов-пауз фактически представляют собой цифровое описание всех изменений аналогового сигнала, его детальную летопись. Уже давно существует летописец, способный выполнить подобную работу, — аналого-цифровой преобразователь, сокращенно АЦП. Это, по сути дела, шифратор (см. стр. 4), действия которого зависят от подведенного к нему аналогового сигнала, он в данном случае как раз и есть «указание свыше». Подашь, например, на АЦП напряжение 0,2 вольта, и он сформирует из непрерывной серии импульсов цифровой сигнал 0010, подашь 0,3 вольта, и из АЦП выйдет комбинация импульсов-пауз 0011, напряжение 0,4 вольта превратится в код 0100, и так далее.

Этот процесс еще называют импульсно-кодовой модуляцией, ИКМ, у него есть две характеристики, о которых полезно знать. Первая — частота дискретизации, или, проще, чистота выборки, она говорит о том, как часто, а конкретно, сколько раз в секунду в АЦП производится измерение аналогового сигнала и появляется двоичное число, шифр измеренной величины (рис. 1 на цветной вкладке). Вторая важная характеристика — шаг квантования, минимальная высота ступеньки, минимальная разница между соседними уровнями аналогового сигнала, за которыми закреплены двоичные числа. Это тоже важнейший показатель точности преобразования «аналога» в «цифру» — чем меньше шаг квантования, тем мельче ступеньки, тем точнее в цифровом коде можно отобразить аналоговый сигнал (рис. 1а, б).

Существуют электронные схемы, умеющие выполнять и обратное преобразование — превращать определенные цифровые сигналы в аналоговые. Это цифро-аналоговые преобразователи, ЦАП, их легко представить себе как дешифратор (блок, умеющий различать комбинации импульсов-пауз), который управляет источником электрического напряжения. Получит, например, ЦАП шифр 0010 и выдаст на выходе 0,2 вольта, получит 0011 и выдаст 0,3 вольта, и так далее. Так что, имея комплект из АЦП и ЦАП, можно из аналогового сигнала получить точно такой же аналоговый, некоторое время подержав его в виде цифрового сигнала. Можно, например, сигнал из микрофона направить АЦП, из него в ЦАП и оттуда в громкоговоритель — он воспроизведет ту же мелодию, которая звучала перед микрофоном.

Практика электросвязи делает для себя важные практические выводы из известного теоретического построения — теоремы Котельникова. Вот один из таких выводов: чтобы представить в цифровом виде аналоговый сигнал с максимальной частотой  $F$ , частота выборки должна быть  $2F$ . Посмотрим, во что это выливается практически. Мы слышим звуки с частотой примерно от 20 герц до 20 килогерц, такой же частотный диапазон у аналогового сигнала, если мы захотим запечатлеть в нем все богатство звука, например, звучание большого симфонического оркестра. При превращении такого аналогового сигнала в цифровой частота выборки должна быть как минимум 40 килогерц. При передаче речи по телефонному каналу требования можно снизить, верхняя граничная частота аналогового сигнала здесь уже может быть не 20, а 3,5 килогерца, и для этого случая принята частота выборки в АЦП около 8 килогерц. В телевидении, где аналоговый сигнал, описывающий картинку, имеет максимальную частоту 6 мегагерц, частота выборки тоже измеряется мегагерцами (см. «Наука и жизнь» № 7, 1981).

Теперь о шаге квантования, а значит, о количестве ступенек, которыми в АЦП будет представлен плавно меняющийся аналоговый сигнал. Для точной его прорисовки высота ступеньки, как говорилось, долж-

на быть поменьше, то есть число ступенек — побольше. Но чем больше ступенек, тем больше импульсов-пауз понадобится, чтобы закодировать каждую из них отдельным шифром. Так, двумя импульсами-паузами, двумя знаками 1 и 0, или, как принято говорить, двухразрядным словом, можно закодировать четыре ступеньки — их персональные шифры будут 00, 01, 10, 11. Трехразрядным словом кодируются 8 ступенек — их шифры 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111, четырехразрядные слова кодируют 16 ступенек, пятиразрядное — 32, и так далее. Но это все еще грубые ступени, для точного описания аналогового сигнала они должны быть намного меньше. Так, для преобразования в цифру сигналов, переносящих телефонный разговор, различают 256 уровней аналогового сигнала и для их кодирования используют восьмиразрядные слова — в них возможны 256 разных комбинаций из 1 и 0. А если нужно с высоким качеством получить цифровое описание музыки, используют двенадцатиразрядный или даже четырнадцатиразрядный код, фиксируя в АЦП соответственно 4096 или 16384 ступеньки. В последнем случае, если у аналогового сигнала максимальное напряжение 1 вольт, АЦП замечает и отображает в цифровом коде его изменения на каждый 0,00006 вольт.

Но для чего же аналоговый сигнал превращать в цифровой, а потом приводить его к первоначальному виду? Сначала короткий ответ: во-первых, преобразования «аналог» — «цифра» — «аналог» позволяют избавиться от разного рода помех, опаснейшего врага всех систем электросвязи; во-вторых, эти преобразования открывают новые возможности построения самих аналоговых систем.

Теперь немного подробнее. Помеха в системе электросвязи — это тот же электрический сигнал, тот же меняющийся электрический ток, он появляется, например, под

12. Скоро мы, возможно, вообще забудем, как выглядит стрелочный измерительный прибор — даже рядовой тестер (точнее авометр — ампер-вольт-омметр) стал цифровым. Этот отечественный прибор В7-41 измеряет постоянные и переменные напряжения от 0,0001 до 1000 (750) вольт, постоянные и переменные токи от 0,1 микроампера до 10 ампер, сопротивления от 0,1 ома до 20 мегом.

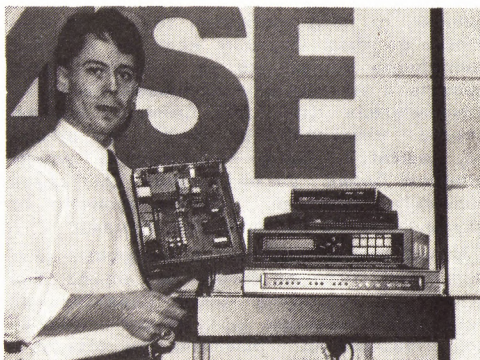
13. Английская фирма «Касе» показала на выставке целую гамму современных модемов. Сокращение «модем» расшифровывается как «модулятор-демодулятор», этот блок позволяет передавать по обычным телефонным сетям импульсные сигналы различных цифровых систем, например, сигналы, которыми обмениваются компьютеры, работающие в городских банках данных.

14. В электропроигрывателе высшего класса «Эстония-010» рядом со звукоусилителем расположен оптический датчик, он находит край пластинки и помогает автомату самостоятельно и точно поставить иглу в начало звуковой дорожки. Датчик входит также в систему программирования — он различает «пробелы» между записью разных произведений на долгоиграющей пластинке, и благодаря этому проигрыватель по заказу выбирает на ней любую запись, минуя все предыдущие.

15. Персональный компьютер СМ1910 объединения «Роботрон» (ГДР) выполнен на ба-



12



13



14



15

зе 16-разрядного микропроцессора K1810; емкость оперативной памяти — от 256 до 768 килобайт; дисплей — черно-белый; два встроенных дисковода; комплектуется матричным печатающим устройством.

действием электромагнитного излучения молнии или из-за неравномерности движения электронов в проводнике. Хорошо знакома всем такая разновидность помех, как шипение пластинки, его первопричина — микроскопические неровности звуковой канавки. Если электрический ток-помеха где-нибудь сложится с аналоговым сигналом, то разделить их уже практически невозможно — начнешь удалять помеху и покалечишь сам сигнал. Как ни совершенна радиоэлектроника, а ей неизвестны эффективные методы хирургии аналоговых сигналов, позволяющие отделять их от помех (рис. 2а). Другое дело цифровые сигналы. От импульса не требуется, чтобы он был какой-нибудь строго определенной величины, от него требуется только одно — чтобы он был. Поэтому если на импульс «налипнет» помеха, то ее можно просто срезать с помощью простейшей схемы — ограничителя (рис. 2б). Сейчас, правда, задача избавления от помех, как правило, решается иначе — с помощью электронного блока распознавания. Он даже сильно искаженный импульс отличает от паузы, заметно заполненной шумами.

Возможность получать в цифровых (импульсных) системах сигнал без помех, без искажений породила много удивительных технических новинок, одна из них — цифровой лазерный проигрыватель (см. «Наука и жизнь» № 11, 1983). На его компакт-диске (термин не узаконен, но применяется широко) звук, превращенный при записи в «цифру», отображен микроскопическими алюминированными выступами (единицы) или микровпадинами (нули). Выступ хорошо отражает свет, точно сфокусированный на его поверхность, впадина рассеивает свет, и поэтому при вращении диска на выходе фотоэлемента (световода), улавливающего отраженный свет, появляются импульсы и паузы, обычные сочетания единиц и нулей. Затем ЦАП превращает их в аналоговый сигнал, из которого, как обычно, создается звук — чистый, без шумов и искажений.

В действительности все, конечно, не так просто, как в нескольких строчках нашего описания. В частности, на компакт-дисках записаны стереопрограммы (их группы импульсов-пауз записаны поочередно), для каждого канала частота выборки 40,1 кГц; число «ступенек» квантования аналогового сигнала — около 50 тысяч, для записи каждой ступеньки используют 16-рядные слова. При этом примерно 25 процентов записи расходуется на дополнительную информацию — на программу данного диска, которая может высвечиваться на светодиодном экране, на запись слайдов, которые, проигрывая музыку, можно демонстрировать на экране телевизора (пока это проекты, но место в структуре записи стандартами предусмотрено), на служебные сигналы проверки правильности считывания кода и исправления возможных ошибок. Естественно, что проигрыватель имеет для всего этого специализированные электронные схемы. Есть в лазерном проигрывателе несколько микропроцессоров и несколько систем автоматики. Одна из них

точно ведет луч по звуковой дорожке, а это непросто, ширина выступов примерно полмикрона, расстояние между соседними дорожками 1,6 микрона, на одном миллиметре укладывается 700 звуковых дорожек. Столь густая запись позволяет небольшому одностороннему компакт-диску (диаметр 12 сантиметров) звучать примерно час.

Другая система автоматики поддерживает точную фокусировку луча. Вращаясь, пластинка может несколько смещаться вверх, вниз, реально на десятки доли миллиметра, а нужно, чтобы расстояние между отражающей поверхностью пластинки и фокусирующей линзой сохранялось неизменным с точностью до долей микрона. За этим и следит вторая система автоматики — при малейшем смещении пластинки вверх или вниз она немедленно в ту же сторону смещает и фокусирующую линзу. Датчиком для обеих систем автоматики служит сам фотоэлемент, воспринимающий свет, — светодиод. Он секционирован (рис. 3б) и фактически представляет собой четыре (в некоторых системах больше) самостоятельных микроскопических светодиода (секции *a*, *b*, *c*, *d*), и все они воспринимают основной цифровой сигнал. Причем если лазерный луч точно сфокусирован, то он падает на светодиод ровным кружком и все его четыре секции получают одинаковое количество света. При расфокусировке световой круг превращается в эллипс — если расстояние между линзой и пластинкой увеличилось, эллипс вытянут в одном направлении, если расстояние уменьшилось в другом, перпендикулярном. Система автоматики сопоставляет сигналы, полученные с каждой из четырех секций светодиода, по ним определяет, куда сместилась пластинка, и подает команду коррекции электромагниту, перемещающему линзу. Аналогично работает и система слежения за дорожкой. Секции *a* и *c* светодиода получают одинаковые порции света лишь в том случае, если луч точно следует по своей дорожке. Если же он отклонится вправо или влево, то на одной из секций световой поток уменьшится, на другой возрастет. Система автоматики, заметив это, тут же подает сигнал коррекции на электромагнит, который смещает фокусирующую линзу в горизонтальной плоскости.

В сравнении с привычными электрофонами лазерный проигрыватель смотрится, как самолет в сравнении с мотоциклом. Но сегодня массовая бытовая электроника в состоянии платить сложностью за высокое качество звучания — для производства эта сложность сведена к совершенным и отработанным технологиям. Во всяком случае, если на предыдущей выставке «Связь» мы видели первые образцы лазерных проигрывателей, то сегодня, по свидетельству технической печати, в мире их уже продано более трех миллионов.

Другая область, где широко используется преобразование аналоговых сигналов в «цифру», — дальняя электросвязь. По проводам или по кабелю полезный аналоговый сигнал постепенно затухает, и, чтобы он не потерялся на фоне разного рода помех,

прежде всего на фоне неустраняемых электрических шумов, сигнал этот периодически усиливают. И приходится на кабельной магистрали через каждые 100—200 километров строить контрольные и усиленные станции, а через каждые несколько километров врезать в кабель необслуживаемые усилители. Особенно плохо, что помехи накапливаются и к финишу аналоговый сигнал приносит груз помех, налипших на него по всему долгому пути.

Цифровому сигналу тоже нужно подбавлять силы по мере его продвижения по сверхмарефонским линиям дальней связи. Но для этой цели используются уже не усиленные, а значительно более простые регенерационные пункты — усилитель аналогового сигнала должен всегда создавать точную его копию, а регенератор должен лишь обеспечить порядок чередования импульсов и пауз. Фактически в регенераторе входящий цифровой сигнал управляет работой шифратора, и он выпускает в линию новенькие, с иголочки комбинации импульсов-пауз.

Еще одно важное достоинство «цифры» — она позволяет сравнительно просто создавать в одном проводе большое число каналов связи. В аналоговых системах это тоже делается, причем давно и эффективно — разные каналы сосуществуют в одном

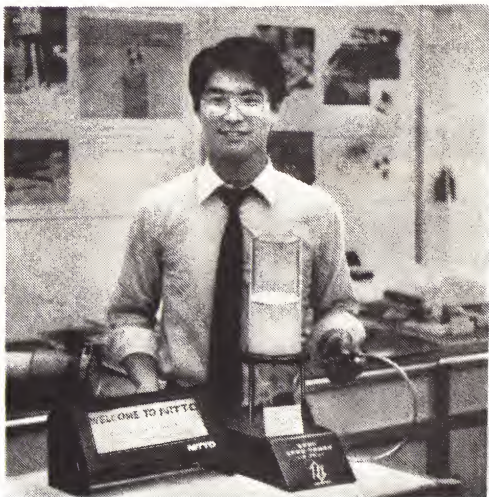
16. Стыковка двух участков многопроводного телефонного кабеля — работа трудоемкая и не очень приятная: нужно надежно соединить сотни, в лучшем случае десятки проводов, работать, как правило, приходится в не слишком просторном кабельном колодце. Большую помощь связисту окажет в этом случае пресс ПСМЖ-200, он позволяет сразу, без предварительного снятия изоляции, соединять провода, зажимая их в контактной лепестке со щелевой прорезью. Лепестки для каждого десятка пар проводов закреплены в пластмассовой колодке.

17. На стенде японской фирмы «Нитте Дэно» забавная демонстрационная установка: прозрачный цилиндр разделен перегородкой, над ней, то есть в верхней части цилиндра, — вода, в нижней — пусто. К нижней части цилиндра подходит гибкая трубка, через которую с помощью простой резиновой груши стендист накачивает воздух, он легко проходит через перегородку, и в воде снизу вьются стайки мелких пузырьков. В то же время вода сверху вниз не просачивается — перегородка, разделяющая цилиндр, пропускает воздух и не пропускает воду. Перегородка эта сделана из материала «микротекс», его основа — соединенная с тканью (для прочности) тонкая фторопластовая пленка, на каждом квадратном сантиметре которой миллионы пор диаметром примерно 0,6 микрона. Фторопласт отталкивает воду, на границе с ним вода собирается в капли, которые сквозз пленку пройти не могут. Из «микротекса», обладающего также хорошими теплоизоляционными свойствами, делают водонепроницаемую одежду, не затрудняющую дыхания кожи.

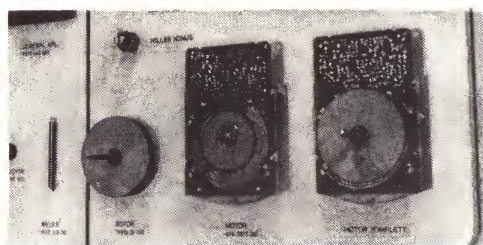
18, 19. Все экспонаты на стендах швейцарской фирмы «Интерпластик» — иллюстрация эффективности рекламируемых ею технологий. Одни из них, например, облегчают изготовление электродвигателя, формируя обмотку статора на печатной плате (18), другие позволяют за несколько несложных операций изготовить весь номеронабиратель для многоканального телефонного аппарата. Здесь вместо двенадцати пружинящих контактов используется изготовленная «одним ударом» литая деталь из упругой резины с двенадцатью токопроводящими выступами (19).



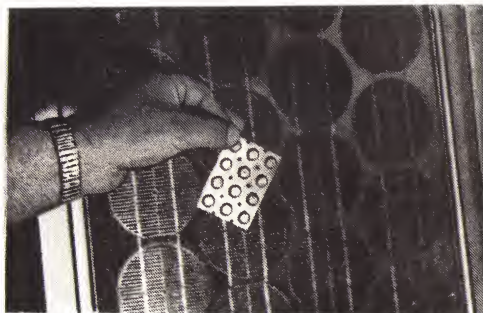
16



17



18



19

20



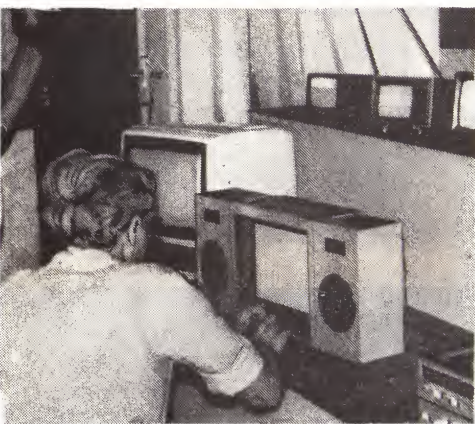
21



22



23



20. Полупроводниковые приборы вытеснили практически из всех областей радиоэлектроники еще недавно незаменимый физический прибор — электровакuumную лампу. И только в электронике больших мощностей она держит свои позиции, и пока трудно представить себе транзистор, который заменит вот такую, например, металло-керамическую

проводе, поскольку передача идет на разных частотах и на конечной станции фильтры отделяют один канал от другого. В цифровых системах задача решается иначе — импульсы разных каналов передаются поочередно, то есть в разные моменты времени, а в месте приема быстродействующий электронный переключатель направляет каждый импульс точно к его адресату. Подобное, как его называют, временное разделение каналов широко используется в телефонии — на выставке, в частности, мы видели серийные отечественные цифровые (ИКМ) системы разного назначения, позволяющие по одному кабелю или по одному радиоканалу одновременно вести от 15 до нескольких тысяч телефонных разговоров.

Временное разделение каналов в основе новой цифровой системы — цифрового радиовещания. Пока обсуждаются возможные его стандарты и на выставках показывают экспериментальные, макетные образцы аппаратуры, созданные не на заводах, а в исследовательских лабораториях. Но очень может быть, что пройдет несколько лет, и цифровые приемники придут в наши дома, как пришли в свое время с выставочных стендов кассетные магнитофоны или телефонные аппараты с памятью.

В нынешних системах радиовещания каждая передающая станция работает на своей частоте и передает одну программу, а в приемнике из тысячечастотного аккорда радиосигналов, добравшихся до антенны, мы с помощью перестраиваемых резонансных фильтров выделяем сигналы нужной нам станции, принимаем другую, желаемую программу. В цифровом радиовещании один передатчик нагружен большим количеством программ, они представлены в цифровом виде, и их импульсы, как и в многоканальной телефонии с временным разделением каналов, передаются поочередно (рис. 4 на цветной вкладке). Так, скажем, в трехпрограммной системе передается сначала импульс (или пауза) цифрового сигнала первой программы, затем импульс (пауза) второй программы, затем третьей, после этого снова первой, второй и третьей, затем опять первой, второй и третьей и т. д. В приемнике все тот же

лампу, — она предназначена для больших радиопередатчиков, позволяет усиливать высокочастотный сигнал до мощности 100 киловатт, в процессе работы ее анод (рифленый медный цилиндр) интенсивно охлаждается.

21. Мечта музыкантов космического века — электронный синтезатор «Азлита».

22. Разработанный ленинградскими инженерами новый комплекс аппаратуры для телецентров предвещает серьезные изменения в типовой телевизионной технике — широкое использование цифровых методов, которые позволяют улучшить качество изображения и получать на экране ряд интересных эффектов.

23. Среди «Рубинов», «Рекордов» и «Шиллис» — опытный образец телевизора со сравнительно плоским экраном. Изображение на нем рисует не электронный луч, как в кинескопе, картинка создается с помощью быстродействующих полупроводниковых коммутаторов, меняющих яркость отдельных элементов раstra.

быстродействующий переключатель выбирает и направляет к громкоговорителю, разумеется, через ЦАП, усилитель и ряд других устройств, импульсы только одной, выбранной вами программы. Изменив режим переключателя, можно заставить его выбирать другую программу, другие комплекты импульсов, например, не первые из каждой тройки, а вторые или третьи и таким образом перейти с одной программы на другую.

Специалисты, разрабатывающие системы цифрового вещания, видят в нем много достоинств, о некоторых наверняка интересно будет узнать потенциальному владельцу цифрового приемника. Приемник этот может оказаться простым и надежным, во всяком случае, вместо нынешних сложных частотных фильтров и системы настройки на станцию — катушки индуктивности, переключатели диапазонов, конденсаторы переменной емкости — перестройку с одной программы на другую в нем будет выполнять одна микросхема быстродействующего переключателя. Предполагается, что в цифровые сигналы будут легко втиснуты (не мешая самой радиопередаче) и важные для слушателя сведения — прогноз погоды, время, программы передач, последние известия, деловая информация. В приемнике все эти сведения будут высвечиваться на небольшом полупроводниковом экране, для их передачи достаточно будет занять один из разрядов в 16-разрядных словах основного цифрового сигнала. Ну и, конечно, цифровое радиовещание, как и звукозапись на компакт-дисках, обеспечит очень высокое качество звучания, некоторые уже полученные здесь качественные показатели для аналоговых систем просто недостижимы.

Завершая экскурсию по владениям цифровой радиоэлектроники, заглянем на территорию телевидения. Здесь «цифра» тоже обещает много интересного, а кое-что уже демонстрирует в действии, причем не только на выставках, но и в многомиллионной аудитории телезрителей. Так, например, только с превращением аналогового телевизионного сигнала в цифровой стали возможными такие, скажем, эффекты, как замена одной картинки на другую, когда новое изображение появляется в виде прилетающего на экран наклоненного листа (рис. 5 на цветной вкладке) или раскручивается из рулона. Делается это так: АЦП превращает аналоговый телевизионный сигнал в цифровой; каждое многозарядное слово этого цифрового сигнала описывает одну из 520 тысяч точек, образующих картинку; цифровой телевизионный сигнал вводится во встроенную микроЭВМ, для которой написана программа преобразования картинки; эта программа сводится к вычислению новых значений всех многозарядных слов (многозарядных двоичных чисел), описывающих картинку; программа вычислений в том и состоит, чтобы по определенным правилам, выраженным в уравнениях, наклонить картинку, деформировать ее, изменить размеры, переместить, размножить и т. п.; после ЭВМ циф-

ровой сигнал подается в ЦАП и преобразуется в аналоговый; его можно «врезать» в аналоговый сигнал другой картинки, получить одну картинку в другой; такую вдвоенную картинку можно получить чисто цифровым способом, преобразовав в «цифру» аналоговые сигналы обеих картинок и совместно обработав их в ЭВМ; в качестве второй, вычисляемой картинки часто показывают повторение какого-либо сюжета, используя для этого видеомagneтофон.

Выставка «Связь-86» показала, что цифровое телевидение, которое еще не так давно кое-кто считал прожектерством, спокойно движется вперед. Так, ленинградские инженеры и французские специалисты фирмы «Томсон-ЦСФ» представили на выставке крупные цифровые комплексы студийного оборудования. Помимо ряда важных технических достоинств, они обогащают палитру телевизионного режиссера, позволяя разными способами преобразовывать картинку, изменять ее масштабы, размножать, поворачивать и т. п.

Появляется цифровая техника и в телевизорах. Так, на стенде американской фирмы «ИТТ» демонстрировался телевизор с цифровым блоком, благодаря которому при просмотре одной программы можно в уголке экрана видеть неподвижные, но довольно часто сменяемые фрагменты второй. К сожалению, у стендистов не удалось узнать подробности, но, судя по всему, это делается так: телевизор электронным коммутатором на неуловимое мгновение включает на прием второй программы; принимается один ее кадр, который в местном АЦП тут же преобразуется в «цифру»; в цифровом виде этот кадр запоминается стандартной микросхемой из тех, что используются в оперативной памяти компьютеров; кадр извлекается из памяти 25 раз в секунду (по другому телевизионному стандарту — 30 раз), обрабатывается до нужного формата, преобразуется ЦАПом в аналоговый сигнал, который «врезается» в нормальный аналоговый сигнал основной картинки.

В этом коротком описании промелькнуло еще одно важное достоинство цифровых сигналов — их можно хранить в стандартных микросхемах полупроводниковой компьютерной памяти. Если не гоняться за высоким качеством, то даже в микросхему средней емкости можно записать 20-минутный разговор.

Увлечшись знакомством с цифровыми системами, показанными на выставке, и планами Цифры-предлагателя, мы совсем упустили из виду, что у этого придуманного нами героя есть не только союзники, но и критики. И к тем и к другим полезно прислушаться, размышляя о максималистских предложениях Цифры — навсегда забыть о мастерстве Аналога, оставить историю достижения аналогового электроники, и в конечном итоге повсеместно переходить на цифровые системы.

(Окончание следует)

Геологи-нефтяники уже давно пытаются найти основные закономерности в расположении на Земле нефтегазоносных районов. Собственно, такие попытки делались с самого начала возникновения нефтяной геологии. Предполагали, что крупные нефтяные и газовые месторождения приурочены к так называемым «полюсам» и «поясам» накопления нефти и газа, пытались выделить «главные пояса нефтегазообразования Земли». Однако подтверждались эти гипотезы плохо — не хватало геологической информации о большинстве нефтеносных регионов.

Сегодня промысловики работают на всех континентах, за исключением Антарктиды. Из 600 известных в мире осадочных бассейнов обследовано 400, и в 160 из них обнаружены залежи промышленного значения. Это создает реальные предпосылки для выявления глобальных закономерностей распределения кладовых черного золота.

Анализируя карту мира, на которую нанесены все известные к 1984 году месторождения, нетрудно заметить, что большинство нефтегазоносных районов располагается кольцеобразно вокруг крупных кристаллических щитов — Балтийского,

Аравийского, Канадского и других, а также вокруг отдельных горных массивов, таких, например, как Большой Кавказ. Самая большая богатая нефтью кольцевая зона охватывает почти всю Тихоокеанскую плиту.

Кроме основной, глобальной системы расположения месторождений, открываются и частные закономерности содержания нефти и газа в самих кольцевых зонах. Становится ясно, каким образом распределяются подземные кладовые вдоль и поперек колец, к каким глубинам они там приурочены.

В 12-й пятилетке на расширение сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности страны выделяются огромные ассигнования — свыше 30 миллиардов рублей. Новая гипотеза о «субглобальных кольцевых системах нефтегазоносных районов» дает геологам возможность сэкономить часть этих средств, ведя поиск более целенаправленно, быстро и эффективно.

**М. КАЛИНКО.** Субглобальные кольцевые системы нефтегазоносных районов. «Доклады АН СССР», том 287, № 3, 1986.

## СНЕГУРОЧКА НА ВЕНЕРЕ

Да, есть теперь на картах приполярной области планеты Венера такое сугубо земное, русское название — равнина Снегурочки. Название утверждено Генеральной ассамблеей Международного астрономического союза. Так же, как и название гор Дану, кратеров Рита, Магда, Берта, Людмила, каньонов Миснэ и Вирес-Акки, венца Анахит. Все они нанесены на карту Венеры после того, как завершилась обработка огромного объема информации, полученной с автоматических межпланетных станций «Венера-15» и «Венера-16». Как известно, эти станции выполнили радиолокационную съемку и радиопрофилирование Северного полушария Венеры примерно до широты 30 градусов.

Составленная на основе этих данных карта Северного полушария важна прежде всего для изучения самой Венеры. Кроме того, новая карта позволяет выявить общие для различных планет Солнечной системы закономерности геологических образований. Четко видна, например, складчатая структура горных систем Акны и Фрейн — подобных горных цепей немало и на Земле. А некоторые элементы в северо-вос-

точной части гор Фрейн напоминают марсианские «острова», но по размерам они больше. Признаки вулканической деятельности постепенно уменьшаются к северу планеты. Небольшие кратеры, подобные лунным, наблюдаются почти повсеместно, но на единицу площади их, пожалуй, меньше, чем на Луне.

Можно ли на основе этой необычной карты представить пейзаж, например, той же равнины Снегурочки? Пожалуй, можно. Это — безжизненное, местами холмистое пространство, оживляемое кое-где громадными каменными глыбами — на Земле такие, вероятно, не встретишь.

Завершение работ над картой большого участка Венеры — крупный вклад в исследование Солнечной системы, в познание тайн Вселенной.

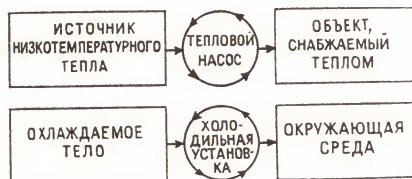
**А. БОГОМОЛОВ, Ю. ТЮФЛИН, Г. СКРЫПНИК, Л. КУДРИН, М. ОСТРОВСКИЙ.** Построение фотоплана северо-восточной области Западного полушария поверхности Венеры. «Геодезия и картография», № 10, 1985.

## О ПОЛЬЗЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Принцип действия теплового насоса тот же, что и у холодильника, но с обратным знаком: холодильник отбирает у охлаждаемого объема тепло и выводит его в окружающую среду, а тепловой насос отбирает тепло из окружающей среды и передает его нагреваемому объекту — в систему отопления или горячего водоснабжения, или на такое производство, которому нужны не тысячи, а всего лишь десятки градусов Цельсия. Источником тепла здесь могут служить сбросовые воды электростанций, теплый воздух от вентиляторов и различных технологических установок. Особенно эффективно действует тепловой насос, когда обслуживает два соседних объекта, одному из которых нужно тепло, а другому холод.

Именно в таком режиме работает первая в стране технологическая теплонасосная установка, созданная на Самтредской чайной фабрике (Грузинская ССР). Она дает теплый воздух для сушки чайного листа и одновременно вырабатывает холод для камеры хранения листа. Благодаря этому, с одной стороны, экономится 1000 тонн высококачественного жидкого топлива (флотского мазута), а с другой — в полной мере сохраняется качество ждущего своей очереди на обработку чайного листа, чего прежде, при хранении в обычных условиях, достичь не удавалось.

Вместо органического топлива Самтредская фабрика теперь расходует электро-



энергию, которая питает теплонасосную установку. Но, во-первых, чайные фабрики работают летом, когда на полную мощность действуют гидроэлектростанции, и часть их энергии приходится передавать соседним энергосистемам. А во-вторых, если все чайные фабрики республики оборудовать теплонасосными установками, то всем им понадобится не более 6 процентов годовой выработки энергии одной только Ингурской ГЭС (экономия мазута при этом превысит 100 тысяч тонн).

Новые теплонасосные установки создаются сейчас для крупной бальнеолечебницы в Гаграх и одного из сыромаслодельных заводов. Намечается использовать их на всех черноморских курортах республики и в других отраслях ее народного хозяйства.

**В. ГОМЕЛАУРИ.** Теплонасосные системы теплохладоснабжения. «Вестник АН СССР», № 6, 1986.

## ДЕЛОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПРЕДКОВ

Институт русского языка АН СССР опубликовал памятники деловой письменности Владимирского края. Интерес к этим источникам объясняется тем, что Ростово-Суздальская земля, в состав которой входил и Владимир, сыграла огромную роль в истории языка великорусской народности. Именно с этой территорией (особенно с Москвой) связано становление языка русской нации.

В книгу включены оригинальные скорописные тексты, относящиеся к жизни таких городов Владимирской земли, как Лух, Муром, Переславль-Залесский, Ростов, Суздаль, Шуя и сам Владимир.

Впервые осуществлено лингвистическое издание составленных в монастырях и монастырских владениях досмотренных книг, крестьянских дворов, а также посевных, ужиных, опытных, умолотных книг. Представлено в издании и новое собрание грамоток 70-х годов XVII века. Ценность подобных памятников в том, что они отражают народно-разговорную речь.

Почти все опубликованные тексты имеют «паспорт», то есть указание на место и время их создания. Каждый публикуемый документ снабжен подробным комментарием составителей, отражающим различия, иной почерк и т. п.

В книге приведен указатель терминов, насчитывающий около 4000 слов, которые относятся к сельскохозяйственной, юридической, общепотребительной лексике.

Есть также именной указатель писцов, которые вели книги и документы, вошедшие в рецензируемый сборник.

Все эти и другие особенности издания дадут ценный материал для изучения живого разговорного языка XVII века, а также языка более ранних периодов.

**Л. ВЯЛКИНА.** Памятники деловой письменности XVII века. Владимирский край. «Филологические науки», № 1, 1986.

Общеизвестно, что растения усваивают углерод (углекислоту) из воздуха, вырабатывая при этом кислород с помощью энергии солнечного света. Процесс этот называется фотосинтезом, и единственным органом, где он идет, считались листья. В 30-х годах академик А. Л. Курсанов, а позже и другие ученые показали, что определенную часть углерода усваивают (фиксируют) и репродуктивные органы — колосья, стручки, плоды. В 70-х годах, когда стали изучать особенности формирования органов размножения растений, возник вопрос и об их участии в процессах фотосинтеза.

Ученые Института биохимии им. А. Н. Баха и Главного ботанического сада АН СССР исследовали фотосинтетическую активность пыльников нескольких видов хлебных злаков — озимой ржи, тритикале и двух сортов пшеницы. Результаты опытов показали, что в пыльниках хлебных злаков активно синтезируется хлорофилл, который и поглощает энергию солнечного света. Правда, хлорофилла в них значительно меньше, чем в листьях (в пыльниках одного колоса его не более 20 процентов от содержания в одном листе), но

следует учесть, что он размещен в основном в клетках определенных участков стенки пыльника.

Исследования показали также, что пыльники относительно активно фиксируют углекислоту, но тоже в меньшей степени, чем листья. Зато они делают это в несколько раз быстрее. Впрочем, в отдельных опытах пыльники ржи усваивали углекислоты больше, чем листья.

Поскольку эти исследования только начались, то окончательные выводы делать рано, однако уже сейчас можно полагать, что фотосинтетическая активность пыльников играет важную роль в индивидуальном развитии злаковых растений, в частности в обмене веществ.

Дальнейшее изучение ее будет способствовать развитию знаний о физиологии растений и повышению продуктивности хлебных злаков.

**Е. КИРИЧЕНКО, И. ЧЕРНЯДЬЕВ и др.**  
**Активность фиксации углекислоты пыльниками и листьями хлебных злаков. «Доклады АН СССР», том 288, № 4, 1986.**

## ОТКУДА БЕРУТСЯ СМЕРЧИ?

В последние годы мы не раз сталкивались с разрушительной мощью огромных смерчей. Вспомним хотя бы смерч, принесший столько бед в Ивановской области, или многочисленные случаи «нападения» бродячих водяных смерчей на побережье Кавказа... Много известно о строении и характере перемещений этих образований, что же касается процессов их формирования, на этот счет существуют лишь различные гипотезы. До сих пор отсутствует единая теория, которая позволяла бы точно установить механизмы и причины возникновения смерчей и на этой основе разработать методику прогноза опасных ситуаций.

Смерчи, как известно, возникают в мощных кучево-дождевых облаках, в которых развиваются сильные восходящие движения воздуха. Эти вертикальные воздушные струи и считали причиной зарождения смерчей. Однако на экваторе, где часто наблюдаются обширные области грозовой облачности, смерчи не образуются. Эта загадка долго не имела своего объяснения.

Расчеты, произведенные автором реферируемой статьи в украинском гидрометеорологическом научно-исследовательском

институте, показали, что главную роль при рождении смерчей играет не столько сама скорость подъема воздушных масс, сколько то, как эта скорость меняется по площади всей облачности. При этом выяснилось, что наиболее благоприятные условия для возникновения смерчей создаются, когда грозовые облака находятся в зоне атмосферных фронтов, разделяющих циклоны и антициклоны. Вдали же от таких фронтальных зон развитие интенсивных вертикальных вихрей в кучевой облачности маловероятно. Здесь и лежит разгадка отсутствия смерчей в приэкваториальных областях. Туда такие смерчопасные фронты практически никогда не проникают.

Итак, теперь мы знаем: чтобы предвидеть появление смерчей, необходимо все время следить за тем, как развиваются и перемещаются ближайшие циклоны и прилегающие к ним участки атмосферных фронтов, и измерять на этих участках температуру воздуха и скорость ветра.

**А. РОМОВ. Об образовании смерчей. «Метеорология и гидрология», № 5, 1986.**

# СОЗДАТЕЛИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН

(См. 2-ю стр. обложки)

Металлургические машины отличаются от остальных крупными габаритами — их вес достигает нескольких тысяч тонн. Работают они в тяжелых условиях, «имеют дело» с жидкой сталью или многотонными слитками при температуре до 1000—1200°C. При этом машины рассчитаны, как правило, на длительный срок эксплуатации (25—30 лет) при непрерывном режиме работы в течение нескольких суток. Поэтому требования к их надежности могут быть сравнимы с требованиями, предъявляемыми к авиационной и морской технике, — даже кратковременный аварийный отказ в их работе приводит к невосполнимым потерям, а зачастую угрожает и безопасности людей.

Металлургические агрегаты конструируются и изготавливаются по индивидуальным заказам. В их создании принимают участие обычно несколько конструкторских организаций и десятки заводов-поставщиков. В сущности, каждый металлургический агрегат — это целый комплекс взаимосвязанных машин и механизмов с дистанционным и автоматическим управлением, осуществляющих единый технологический процесс. Это уникальное оборудование. Технический уровень металлургического оборудования в значительной мере зависит от технического уровня комплектующих изделий и материалов. Так, например, отсутствие электродвигателя или подшипника, необходимого для данного конкретного механизма, вынуждает конструктора заменять их большими. А это приводит к излишку заложенной мощности, веса и габаритов машины, то есть к неоправданно завышенным энергетическим и металлоемкости. Кроме того, участие в проектировании большого числа исполнителей, зачастую подчиненных различным министерствам и ведомствам,

у каждого из которых есть свои планы и первоочередные задачи, нередко затрудняет согласованную работу над одним проектом, ведет к удлинению срока создания новой машины.

Межотраслевые научно-технические комплексы (МНТК) должны значительно улучшить сложившуюся практику проектирования, став едиными координаторами и организаторами проектирования и проведения единой технической политики. С этой целью создан и МНТК «Металлургмаш».

Головной организацией комплекса стало научно-производственное объединение (НПО) «ВНИИметмаш». Кроме него, в состав МНТК вошли научно-исследовательские и проектно-конструкторские институты и КБ крупнейших производственных объединений тяжелого машиностроения: «Уралмаш», «Ждановтяжмаш», «Новокраматорский машиностроительный завод», «Южуралмаш»... В состав комплекса вошли также институты шести союзных министерств. К работе МНТК «Металлургмаш» будут привлекаться по мере необходимости научные работники и других отраслей промышленности, ученые вузов и институтов АН СССР.

МНТК «Металлургмаш» должен стать проводником единой научно-технической политики в разработке нового металлургического оборудования, координировать проведение фундаментальных и прикладных исследований и опытно-конструкторских работ по тематике комплекса. Это сократит сроки создания и внедрения головных образцов металлургических машин. Машин, не только соответствующих мировому уровню, но и зачастую превосходящих его.

Как отмечалось выше, технический уровень металлургических машин и агрегатов в значительной мере зави-

сит от комплектующих изделий, аппаратов, приборов и материалов. Поэтому то обстоятельство, что участниками МНТК являются организации разных министерств, создающие изделия и оборудование, которым комплектуется металлургический агрегат, делает их заинтересованными в разработке новых изделий специально для конкретного объекта, создаваемого МНТК.

Решение задач, поставленных перед нашим комплексом, ведется по тщательно разработанным пятилетнему и годовым планам. В них вошли задания по созданию прогрессивного конкурентоспособного оборудования, которое будет создано в XII пятилетке. Внедрение этих машин и оборудования в черной металлургии позволит получить общий годовой экономический эффект на сумму свыше 100 млн. рублей. Экономическая эффективность на один рубль затрат на создаваемое оборудование будет в два раза выше нормативной.

По нескольким заданиям, вошедшим в план на основании уже выполненных разработок, аналогов в зарубежной технике сейчас не существует.

Все проекты машин и агрегатов, предусмотренные планами МНТК, выполняются на уровне изобретений.

Намеченные планом МНТК «Металлургмаш» работы по созданию объектов новой техники направлены в первую очередь на техническое перевооружение предприятий черной металлургии, замену устаревших агрегатов самым современным, высокопроизводительным, надежным автоматизированным оборудованием.

**В. КОНСТАНТИНОВ,**  
заведующий отраслевым отделом МНТК  
НПО «ВНИИметмаш».

Вниманию читателей журнала «Наука и жизнь» предлагается подборка материалов из научно-публицистического и информационного журнала «Наука в СССР». Он издается Академией наук СССР на русском, английском, испанском и немецком языках.

Журнал обращен к широкому кругу читателей в СССР и за рубежом: к научно-техническому персоналу исследовательских организаций, предприятий и вузов, а также к врачам, учителям, студентам, школьникам старших классов — ко всем, кто интересуется наукой, ее последними достижениями. Авторы журнала — ведущие ученые нашей страны — выступают со статьями, понятными не только узким специалистам, но и тем, кто работает в смежных областях или проявляет интерес к науке и технике.

«Наука в СССР» знакомит советскую и зарубежную общественность с важнейшими результатами исследовательских работ и научной жизнью Советского Союза, с вкладом советских ученых в прогресс мировой науки и в международное сотрудничество. Значительное место уделяется истории отечественной науки: публикуются очерки и воспоминания о выдающихся ученых и инженерах.

На страницах журнала освещается деятельность как Академии наук СССР, так отраслевых и республиканских академий наук, научно-исследовательских институтов, научных центров, высших учебных заведений, научно-конструкторских подразделений в постоянных рубриках: «На передовых рубежах науки», «Наука — производству», «В лабораториях ученых», «Открытия и изобретения», «Наука и общество» и других. Читатели регулярно информируются о научных исследованиях и конструкторских разработках, удостоенных Ленинской премии, Государственной премии СССР, медалей Академии наук.

Став постоянным подписчиком и читателем журнала «Наука в СССР», можно получить масштабное представление о размахе научных исследований и достижениях советских ученых.

## ПРОЕКТ «ФОБОС»

Кандидат физико-математических наук В. БАЛЕБАНОВ, заместитель директора Института космических исследований АН СССР, кандидат физико-математических наук А. ЗАХАРОВ, ученый секретарь, кандидат физико-математических наук В. ЛИНКИН, заведующий лабораторией.

Фобос станет первым малым телом Солнечной системы, поверхности которого достигнет космический аппарат. Этот спутник Марса дал название многоцелевому международному проекту. В его рамках, помимо Фобоса, будут изучаться Марс, Солнце и межпланетное пространство. Насколько плодотворна идея таких исследований, показал проект «Вега». Инициаторы обеих экспедиций — советские ученые во главе с директором Института космических исследований АН СССР академиком Р. З. Сагдеевым. Научная аппаратура для «Фобоса» готовится силами специалистов одиннадцати стран и Европейского космического агентства.

Обнаруженные в 1877 году марсианские луны были названы «Фобос» (Страх) и «Деймос» (Ужас) по древнегреческим именам спутников бога войны Марса. Размеры Фобоса достигают 27 километров в попе-

речнике. Его масса примерно  $1,5 \cdot 10^{-8}$  массы Марса, плотность  $2 \text{ г/см}^3$ . Плотность характерна для углистых хондритов (известного типа метеоритов). Природа марсианских спутников еще во многом необъяснима. По одной из наиболее вероятных версий, они представляют собой захваченные Марсом астероиды. Но как они попали на околомарсианскую орбиту? На этот вопрос пока нет однозначного ответа.

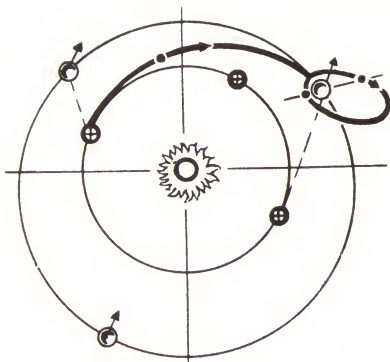
В ландшафте Фобоса немало загадочно. Его поверхность испещрена кратерами ударного происхождения. Крупнейший кратер Стикни имеет диаметр 10 километров — более трети поперечника всего небесного тела. От кратера Стикни расходятся удивительные образования — множество почти прямых и примерно параллельных борозд шириной 400 — 600 и глубиной

Схема перелета космического аппарата к Фобосу. В центре схемы — Солнце, кружочками со стрелкой обозначен Марс; кружочками, перечеркнутыми внутри, — Земля.

60 — 90 метров. Есть несколько объяснений их возникновения, но ни одно из них не выглядит убедительным из-за явного недостатка информации...

Проект «Фобос» станет первым шагом в глубоком познании обширного класса космических объектов. Начало экспедиции запланировано на середину 1988 года. Время выбрано не случайно. Раз в два года Земля находится на прямой, соединяющей Марс с Солнцем, и 1988 год наиболее благоприятен для того, чтобы аппарат попал на орбиту Марса в плоскости орбиты Фобоса. На это понадобится примерно 200 дней — для достижения окрестностей планеты с выходом на первую эллиптическую орбиту вокруг Марса. Но до основной цели экспедиции — Фобоса — потребуются затратить несколько недель или даже месяцев, чтобы изменить траекторию полета аппарата с тем, чтобы она практически совпала с орбитой Фобоса. Ведь планируется такой маневр — пролет над поверхностью спутника Марса на высоте нескольких десятков метров. Но совершить его можно только тогда, когда спутник и аппарат будут вращаться вокруг Марса синхронно.

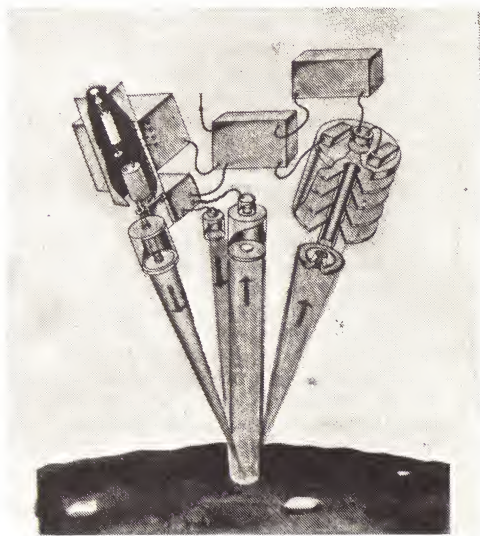
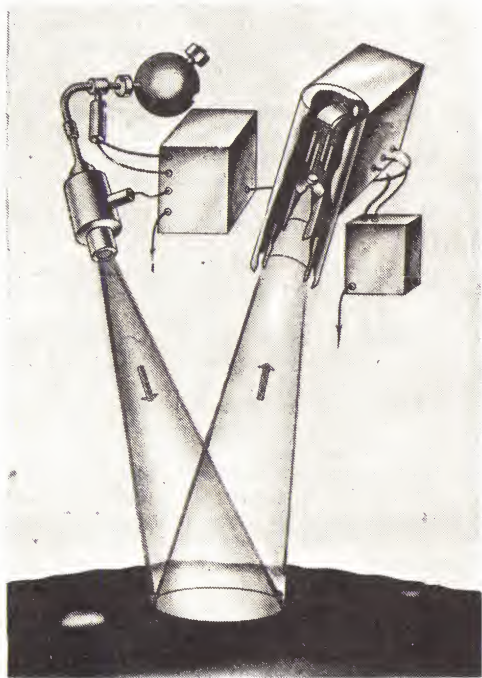
Скорость движения «пришельца» относительно поверхности окажется при этом всего 2 — 5 метров в секунду (немного большей, чем у пешехода). Пролет над Фобосом займет около 20 минут и станет тем кульминационным событием, ради которого готовится экспедиция.



Основой программы исследований марсианского спутника станет активное дистанционное зондирование поверхности. Впервые за всю историю планетных экспериментов предполагается изучить массовый и изотопный состав грунта небесного тела с помощью лазера и потоков ионов.

В эксперименте «Лима» лазерный луч с энергией около джоуля, сфокусированный на поверхности Фобоса до диаметра 1 миллиметр, в течение очень короткого времени ( $10^{-8}$  с) вызовет взрывоподобное испарение и ионизацию вещества. Образовавшиеся ионы разлетятся, и часть из них попадет в специальный прибор, установленный на космическом аппарате. Он будет анализировать массовый состав ионов

Эксперименты по лазерному и ионному зондированию марсианского спутника — кульминационный момент предстоящей экспедиции. Эксперимент «Лима» (слева) предусматривает изучение массового состава грунта Фобоса с помощью лазерного луча. Массовый и изотопный состав грунта будет исследоваться и в ходе эксперимента «Дион», предусматривающего зондирование Фобоса ускоренными ионами криптона (справа).





Помимо Фобоса, объектами исследований в рамках многоцелевого проекта станут Марс, Солнце и межпланетное пространство. Фотография Солнца в рентгеновском диапазоне получена 20 октября 1983 года с помощью зеркального телескопа Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР и Астрономического института АН УССР. Видны несколько активных областей вдоль солнечного экватора.

по времени пролета частиц от поверхности Фобоса до ловушки на борту.

Зондирующими элементами в эксперименте «Дион» станут ускоренные до 2—3 килоэлектрон-вольт ионы криптона, испускаемые специальной «пушкой». Они выбьют с поверхностного слоя грунта вторичные ионы. Их зарегистрирует на борту космического аппарата масс-спектрометр. Приборы зафиксируют также вторичные ионы, образовавшиеся под воздействием естественного ионного потока — солнечного ветра. За время пролета над поверхностью Фобоса подобными методами будет исследован грунт примерно в ста точках.

Эксперименты «Лима» и «Дион» относятся пока к разряду экзотических. В планетологической же программе, предусмотренной в рамках проекта «Фобос», не обойтись и без традиционных методов. Прежде всего это телевизионная съемка поверхности. Ученые надеются получить цветные изображения. На фотографиях станут различимы детали размером в несколько сантиметров. Изображения и спектрограммы дадут возможность составить карту поверхности спутника.

Поворотное зеркало направит объекты не только на Фобос, но и на Марс, а также на наиболее яркие звезды. Это очень важно для решения задач навигации. В частности, телевизионная аппаратура поможет системе управления оптимально скорректировать траекторию движения космического аппарата для встречи с Фобосом.

Из других, так сказать, обычных методов хочется отметить инфракрасную и гамма-спектроскопию. Первая позволяет судить о теплофизических и отражательных свойствах поверхности, о минералогическом составе. Вторая предназначена для анализа основных породообразующих элементов — железа, кремния, алюминия, кальция, магния и других, а также естественных радиоактивных элементов — урана, тория, калия; их относительное содержание.

С помощью специального радиолокационного комплекса предполагается осуще-

ствить эксперимент с целью исследования рельефа Фобоса, его внутренней структуры и электрофизических характеристик грунта методом импульсного радиозондирования.

Благодаря дистанционным методам мы рассчитываем получить данные о ландшафте Фобоса, освещенном Солнцем в момент пролета космического аппарата. Но космические объекты, особенно такие малоизвестные, как марсианские спутники, хочется потрогать, прикоснуться к ним. Проект «Фобос» предусматривает и эту возможность.

Во время пролета отделится спускаемый аппарат для изучения тела непосредственно на его поверхности, контактными методами. Сейчас создают два варианта посадочных станций, принципиально отличных друг от друга.

Один из вариантов — долгоживущая станция. Когда орбитально-пролетный аппарат приблизится к поверхности Фобоса на несколько десятков метров, от него отделится долгоживущая автономная станция (ДАС) и медленно приблизится к марсианскому спутнику. Коснувшись его, выступающие контактные датчики выдадут команду «закрепиться на поверхности». Так как на Фобосе сила тяжести в тысячу раз меньше земной, необходимо механически закрепить станцию, чтобы она сохранила правильное положение — посадочной плитой вниз. Для этого нужно устройство причаливания — выстреливающее гарпунное ружье. Из него вылетит устройство, напоминающее якорь. В мягком сыпучем грунте оно сможет максимально углубиться на 10 метров, в песчанике — на полметра. Отличительная особенность второго варианта посадочной станции — способность перескакивать по поверхности и изучать ее характеристики в нескольких точках.

До сближения с Фобосом космический аппарат несколько месяцев будет находиться на орбите Марса. Это время в программе отводится изучению его поверхности, атмосферы, магнитосферы. Будут составлены температурные карты поверхности Марса с пространственным разрешением в несколько километров, проанализирована суточная и сезонная динамика его температурного режима, тепловая энергия грунта. Представляет интерес и поиск участков тепла, идущего из недр планеты, а также районов вечной мерзлоты. Хотелось бы расширить представления и о минералогическом составе грунта.

Измерения будут проводиться с помощью того же радиометрического спектрального комплекса, что предназначен для исследований поверхности Фобоса.

Проект предусматривает серию экспериментов по изучению атмосферы и ионосферы Марса. В частности, планируем уточнить распределение углекислого газа по высотам, озона, молекулярного кислорода, водяного пара, пыли, изучить профили температуры и давления... Методика измерений основана на спектральном анализе солнечного излучения, прошедшего через атмосферу Марса. Возможно, полученные сведения прольют наконец свет на прошлое небесного тела и объяснят причину исчезновения на нем жидкой воды.

Есть и другие фундаментальные проблемы, которые не решены. Например, плазменное окружение «красной планеты» известно гораздо хуже, чем Венеры и Меркурия и даже далеких Юпитера и Сатурна. Остается открытым вопрос о наличии у Марса собственного магнитного поля. Предыдущие эксперименты дали противоречивые результаты. По-видимому, оно все-таки существует, но настолько слабое, что не препятствует проникновению солнечного ветра в верхние разреженные слои атмосферы.

Для решения этих вопросов на космиче-

ском аппарате «Фобос» предназначен «плазменный комплекс» научной аппаратуры. Особое значение имеет многоплановый характер исследований. Ведь для изучения плазмы недостаточно измерять только потоки частиц. Здесь важно иметь представления и о полях. Поэтому в состав аппаратуры вошли приборы для определения магнитных и электрических полей, изменений их характеристик, вызванных движением заряженных частиц, электромагнитных колебаний, а также приборы для анализа компонентного состава плазмы, пространственных параметров ее движения.

Проект «Фобос» стал новой ареной сотрудничества ученых Австрии, Болгарии, Венгрии, ГДР, СССР, ФРГ, Финляндии, Франции, Чехословакии, Швеции, а также представителей Европейского космического агентства. В работе принимает участие большинство коллективов, сотрудничавших в ходе реализации проекта «Вега». Подготовка к уникальной экспедиции продолжается. Она явится принципиально новым шагом в познании малых небесных тел Солнечной системы.

## П Т И Ц Ы И С А М О Л Е Т Ы

Кандидат биологических наук В. ЯКОБИ, старший научный сотрудник  
Института эволюционной морфологии и экологии животных  
им. А. Н. Северцова АН СССР.

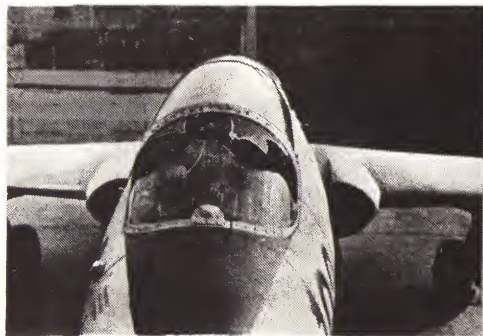
Испокон веков животные, населяющие нашу планету, перемещались по своим излюбленным тропам, направление которых менялось незначительно. Со временем человек стал нарушать их миграционные пути, воздвигая различные преграды: каналы, изгороди, дороги и т. д. И птицы оставались свободны только в небе, не мешая как будто никому, а вызывая лишь восхищение легкостью полета, не разгаданными до сих пор способностями — лететь точно к далекой невидимой цели.

Но вот в 1912 году во время показательного «рейса» из Северной Америки в Южную самолет братьев Райт столкнулся с чайкой. Удар птицы оказался сокрушительным. Управление машины вышло из строя, и она упала в воду. Пилот погиб. Вероятно, драма, вызванная неожиданным «антагонизмом» птиц и самолетов, не желавших, разумеется, друг другу никакого зла, тогда впервые разыгралась в воздухе. С тех пор ведется печальный счет подобным столкновениям. Немало их случилось и в нашей стране.

В начале 60-х годов, когда появились мощные турбовинтовые и турбореактивные двигатели, сила «тарана» и опасность

встречи с птицей резко возросли. Подсчитано, что при ее весе 1,8 килограмма и скорости самолета около 700 километров в час удар окажется втрое сильнее, чем у снаряда 30-миллиметровой пушки. Если же птица попадет в открытый воздухозаборник реактивного двигателя, турбина которого делает несколько тысяч оборотов в минуту, то двигатель полностью разрушится.

В гражданской авиации СССР ежегодно происходит примерно 1500 таких «таранов». Из них 10 процентов связаны с повреждениями авиационной техники и дальнейшим ее ремонтом, задержкой вылета, вынужденной посадкой, прекращением



Ястреб-нанюк весом примерно в 800 граммов пробил стекло кабины учебно-тренировочного самолета.



Конкуренция птиц и самолетов за место в небе особенно обострилась в наше время.

взлета и т. д. А много ли птиц страдает от столкновений? У нас по этой причине гибнет около 6—7 тысяч пернатых в год.

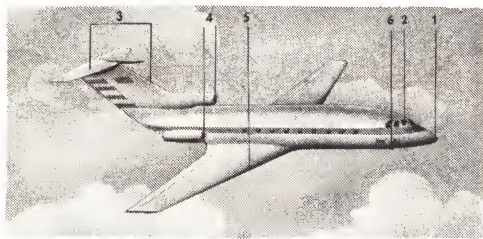
Опасность столкновения птиц и самолетов — большая проблема, над разрешением которой работают во многих странах. Пока только в СССР существует научное направление — авиационная орнитология. Ученые работают под эгидой Координационного совета по проблемам миграции и ориентации птиц и Совета по биоповреждениям АН СССР. На одиннадцати гражданских аэродромах страны находятся авиационные орнитологи. Они выявляют обстоятельства столкновений, охраняют птиц и самолеты друг от друга.

Группа ученых Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР детально проанализировала свыше 3 тысяч воздушных столкновений. Оказалось, что большое их число приходится на периоды осенней и весенней миграций. Приводит к опасным ситуациям и появление молодых неопытных птиц в районе аэродромов в июне — 11,4 процента столкновений, в июле — 16,4 процента. Зеленые юнцы, впервые видящие небесных гигантов, неспособны уп-

равлять своим поведением, особенно в темноте, или когда самолет неожиданно появляется из облачности, или изменяет направление полета. Дело здесь в следующем: человек, переходя улицу, обычно сопоставляет скорость и направление движения проезжающих автомобилей со своей и решает, успеет ли он перейти на другую сторону или ему стоит подождать. У птицы — то же самое, когда на ее пути встречается самолет. Однако она не предполагает, что он летит быстрее ее, и ошибается. Это увеличивает число столкновений при скоростях 150—200 километров в час (39,2 процента).

Опытные птицы, живущие постоянно на аэродроме, довольно быстро раскрывают «обман», и поэтому они почти не сталкиваются с самолетами. Взрослые грачи, например, обычно пересекающие взлетно-посадочную полосу, облетают ее, как только начинают подниматься или опускаться лайнеры. Они спокойно разыскивают корм в непосредственной близости от полосы, не обращая внимания на проносящиеся с ревом самолеты. А ласточкам нравится ловить насекомых, поднятых вихрями теплового воздуха реактивных двигателей. Таким образом, поведение птиц, а не их численность приводит в основном к столкновениям.

Чтобы уменьшить эту опасность, ученые предлагают различные методы борьбы. Начнем с элементарных. В одном из регионов нашей страны число столкновений сократилось на 40 процентов после того, как перестали вывозить пищевые отходы на мусорные свалки, расположенные возле аэродромов. В других случаях, например, оставляют возле аэродромов высокую гу-



Процент попадания птиц в различные части самолета: 1 — носовая часть — 7,0; 2 — остекление кабины пилота — 16,0; 3 — хвостовая часть — 1,1; 4 — двигатели — 39,4; 5 — крылья — 32,4; 6 — шасси — 2,1.

стую траву, в которой птицам невозможно разыскать корм. Или удаляют из травяного покрытия аэродрома птичью гречиху, семена которой привлекают голубей. Или в южных районах сажают верблюжью колючку, отпугивающую пернатых.

Ученые давно задумываются над тем, как использовать для отпугивания пернатых голоса самих птиц. Появились биоакустические репелленты (от латинского — отпугивающий, отгоняющий), суть действия которых — в воспроизведении магнитофонных записей птичьих сигналов. Криком тревоги птицы, почувствовавшая опасность, информирует стаю или семейную группу. Крик страха обычно издается при виде атакующего врага.

Уже имеются магнитофонные записи репеллентных сигналов грачей, чаек, скворцов, ворон и других пернатых. Записи выпущены в виде граммофонной пластинки для тиражирования и применения на аэродромах. Стационарный вариант биоакустической установки впервые начал действовать в 1969 году в Таллинском аэропорту, он представляет собой десять 25-ваттных динамиков, установленных вдоль взлетно-посадочной полосы, кассетный магнитофон и мощный усилитель. С его помощью транслируется крик страха озерной чайки. Первое воспроизведение сигнала (в течение 40 секунд — 1 минуты) заставляет взлетать птиц, приближающихся к источнику звука, и кружить над ним. Второе (через 20—30 секунд) побуждает их улететь подальше.

Эффект также приносит использование одного мощного динамика (50—100 Вт), управляемого со стартового диспетчерского пункта аэродрома. Такой динамик позволя-

ет увеличить радиус действия сигналов до 1000—1200 метров.

В Институте эволюционной морфологии разработан и испытывается синтезатор репеллентных сигналов птиц, способный воспроизводить отдельные наиболее эффективно действующие элементы естественных криков или даже новые сигналы, а также всевозможную их модификацию.

И радиолокаторы довольно эффективно помогают обнаружить пернатых и тоже предотвратить столкновение с ними вне аэродрома. В Литве М. М. Жалакявичус выполнил радиолокационные эксперименты для изучения связи интенсивности миграции пернатых и погоды. Оказалось, что плотность перелетов зависит весной от температуры воздуха и формы облаков, а осенью от облаков и направления ветра. Закономерность выражается в виде простой формулы. Используя конкретные значения погодных параметров, определяющих ожидаемую плотность миграции и в конечном счете планируют число и курс полетов лайнеров.

Комплексная работа проделана под руководством В. Р. Дольника (Зоологический институт АН СССР). Ученые сопоставили данные различных методов изучения перелетов птиц (визуальных, радиолокационных, физиологических и т. д.) и получили формулу, с помощью которой уже сегодня можно прогнозировать, какое количество птиц будет пересекать тот или иной район.

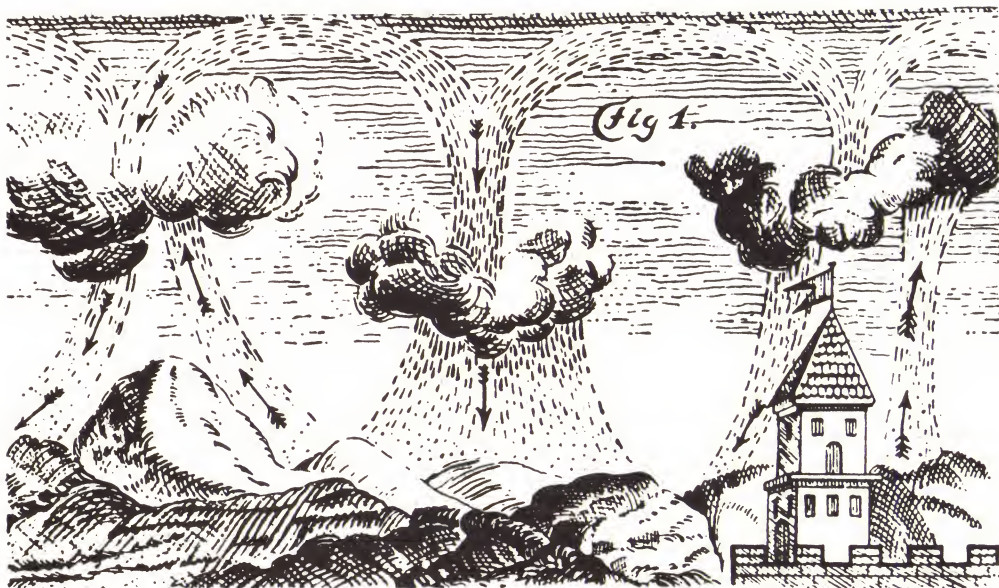
Все эти исследования, конкретные усилия практиков принесли ощутимые результаты. Число опасных воздушных встреч на наших авиатрассах и аэродромах сократилось вдвое.

## ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛА «НАУКА В СССР»

С 1976 года на Кольском полуострове проводится глубинное электромагнитное зондирование с использованием МГД-установки «Хибины». Мощный импульсный МГД-генератор «выдает» в недра ток силой до 20 тысяч А, что делает возможным синхронную регистрацию полезных сигналов на расстоянии до 450 километров в разных пунктах полуострова и Северной Карелии. Составлена карта электрического сопротивления недр для этих территорий верхней мантии на глубинах 100—150 километров. Мощность МГД-установки оказалась достаточной для глубинного зондирования недр Балтийского щита на территории Финляндии.

Определение содержания марганца в руде методом нейтронного облучения доверено роботу. Он осуществляет выполнение всех связанных с анализом операций. Результат проверки робот выдает на дисплей, что позволяет немедленно корректировать технологический режим. Автоматический анализатор обеспечивает высокую точность контроля за содержанием в руде марганца: за час он делает 18 анализов. Роботы созданы учеными Тбилисского института физики совместно со специалистами Грузинского политехнического института и специального конструкторского бюро Академии наук республики.

На опытном полигоне Ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина испытывается экспериментальный пролет суперэлектрوليнии напряжением 3 миллиона вольт. Такое «русло» способно вместить электроэнергию, вырабатываемую десятками такими гигантами, как Саяно-Шушенская ГЭС. Проверятся компактные электрические линии, позволяющие многократно увеличить пропускную способность: вопреки привычным представлениям можно значительно сблизить провода, но для этого требуется их жестко закрепить. Подобные энергомосты потребуются в будущем для транспортировки огромного количества энергии из районов Сибири на Урал и в центр страны.



# ЖАЖДА НАУКИ БЫЛА СИЛЬНЕЙШЕЙ СТРАСТЬЮ ЕГО ДУШИ

В этом году исполняется 275 лет со дня рождения выдающегося русского ученого Михаила Васильевича Ломоносова (1711—1765).

Ломоносов был не только гениальным ученым, но и страстным пропагандистом научных знаний, прекрасным популяризатором науки. Как никто он понимал необходимость обучения народа и много внимания уделял просветительной деятельности, помня завет Петра I: «науки производить и оные распространять». Вот об этой стороне творчества ученого и пойдет речь.

Кандидат физико-математических наук В. ЛИШЕВСКИЙ.

Михаил Васильевич Ломоносов родился 19 (8) ноября 1711 года. Как впоследствии вспоминал ученый о своей семье, он имел «отца хотя по натуре доброго человека, однако в крайнем невежестве воспитанного, и злоую и завистливую мачеху, которая всячески старалась произвести гнев в отце моем, представляя, что я всегда сижу попустому за книгами. Для того многократно я принужден был читать и учиться, чему возможно было, в уединенных и пустых местах и терпеть стужу и голод, пока я ушел в Спасские школы».

В конце 1730 года, выправив тайком от домашних паспорт, Михаил примкнул к рыбному обозу и отправился вместе с ним в Москву.

В январе 1731 года Ломоносов поступил в Славяно-греко-латинскую академию. Потянулись холодные и голодные годы ученичества. К этому добавлялись мучения нравственного порядка. «Школьники, малые ре-

бята, кричат и перстами указывают: смотри-де какой болван в лет двадцать пришел латыне учиться!» — писал позже ученый.

Обучение в Славяно-греко-латинской академии было рассчитано на тринадцать лет. Ломоносов овладел всей программой за пять, уже в первый год закончив три класса и перейдя в четвертый.

«Обучаясь в Спасских школах, имел я со всех сторон отвращающие... от наук пресильные стремления, которые в тогдашние лета почти непреодоленную силу имели... несказанная бедность: имея один алтын в день жалования, нельзя было иметь на пропитание в день больше как на денежку хлеба и на денежку кваса, прочее на бумагу, на обувь и другие нужды. Таким образом жил я пять лет и наук не оставил».

В ноябре 1735 года ректор Славяно-греко-латинской академии получил распоряжение послать в Петербург для дальнейшего обучения при Академии наук двадцать наиболее способных учеников. После проверки знаний отобрали двенадцать, среди которых был и М. В. Ломоносов.

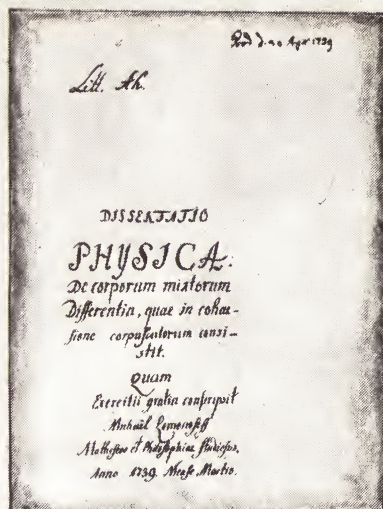
## ● ЛЮДИ РУССКОЙ НАУКИ

В первый день нового, 1736 года будущий ученый переступил порог высшего научного учреждения страны, а уже в сентябре выехал из Петербурга за границу для продолжения образования, так как «показал замечательные способности и стремление к знаниям». После пятилетнего обучения в Марбурге и Фрейберге в июне 1741 года Ломоносов вернулся в Петербург. В течение семи месяцев он не имел никакой должности и продолжал числиться студентом. Тридцатилетний «студент» составлял каталог Минерального кабинета Кунсткамеры и выполнял другие поручения академии. 1 января 1742 года молодой ученый был назначен адъюнктом физического класса (через три года он стал профессором химии). Началась плодотворная научная деятельность М. В. Ломоносова в стенах академии, которая продолжалась почти четверть века.

«Соединяя необыкновенную силу воли с необыкновенною силою понятия, Ломоносов обнял все отрасли просвещения. Жажда науки была сильнейшею страстию сей души, исполненной страстей. Историк, ритор, механик, химик, минералог, художник и стихотворец, он все испытал и все проник», — писал А. С. Пушкин.

Молодая русская наука в то время делала свои первые шаги, и петербургская Академия наук состояла в основном из иностранцев. Среди них были настоящие ученые, но были и проходимцы, люди, которые при всем желании не могли развивать науку. Вот с этими чиновниками от науки, любителями званий, почестей и легкой жизни, вел борьбу Ломоносов. В академических собраниях он обрушивался с уничтожающей критикой на глупость, невежество, духовную нищету таких «ученых». Причем эти «баталии» часто не ограничивались только словесной перепалкой. После одной резкой стычки с двумя членами академии Ломоносов был взят под стражу и восемь месяцев находился под домашним арестом (май 1743—январь 1744). В вынужденном заключении он и написал руководство по риторике. Позже, в 1748 году, книга вышла в свет и выдержала несколько изданий. Появление этого произведения не случайно. Известный русский просветитель Н. И. Новиков вспоминал, что Ломоносов был страстным пропагандистом научных знаний, его слог «великолепен, чист, тверд, громок и приятен», а «нрав он имел веселый, говорил коротко и остроумно и любил в разговорах употреблять острые шутки». Его выступления привлекали множество слушателей и проходили с неизменным успехом.

Книга имела длинное название «Краткое руководство к красноречию. Книга первая, в которой содержится риторика, показывающая общие правила обоего красноречия, то есть оратории и поэзии, сочиненная в пользу любящих словесные науки». (Продолжения он так и не написал.)



М. Ломоносов. Физическая диссертация о различии смешанных тел. Автограф рукописи. 1739 г.

«Что пользы есть в великом множестве разных идей, — писал Ломоносов, — ежели они не расположены надлежащим образом? Храброго вождя искусство состоит не в одном выборе добрых и мужественных воинов, но не меньше зависит и от приличного установления полков».

«Главные правила... суть следующие: 1) Предлагаемую тему должно изъяснить довольно, ежели она того требует... 2) По изъяснению оную доказать несомненными доводами, которые располагаются таким образом, чтобы сильные были наперед, которые послабее, те в середине, а самые сильные на конце. 3) К доказательствам присокупить возбуждение или утоление страсти, какой материя требует. 4) Между всеми сими рассеивать должно по пристойным местам витиеватые речи и вымыслы: первые больше в изъяснениях и в доказательствах, последние в движении страстей».

В соответствии с содержанием лекции необходимо модулировать голос, повышая или понижая его, так, чтобы «радостную материю веселым, печальную плачевным, просительную умильным, высокую великолепным и гордым, сердитую произносить гневным тоном... Ненадобно очень спешить или излишнюю протяженность употреблять, для того что от первого слова бывает слушателям невнятно, а от другого скучно».

Чтобы воздействовать на аудиторию, лектор должен учитывать возраст слушателей, их пол, воспитание, образование и множество других факторов:

«При всех сих надлежит наблюдать время, место и обстоятельства. Итак, разумный ритор при возбуждении страстей должен поступать как искусный боец: уметь в то место, где не прикрыто».

Ломоносов написал еще одну работу,



КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО  
к  
КРАСНОРЪЧІЮ,  
КНИГА ПЕРВАЯ,  
въ которой содержится  
**РИТОРИКА**

показующая  
общія правила  
оного краснорѣчія,  
то есть

**ОРАТОРИИ**

и  
**ПОЕЗИИ,**

СОЧИНЕННАЯ  
въ пользу любящихъ

**СЛОВЕСНЫЯ НАУКИ**

Трудомъ Мѣтѣя Ломоносова Императорской Ака-  
демии Наукъ и Историческаго собранія Цѣле,  
Химиі Профессора.

ВЪ САНКТЪ ПЕТЕРБУРГѢ,  
при Императорской Академіи Наукъ 1748.

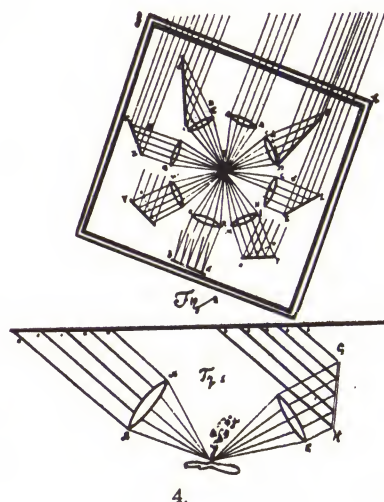
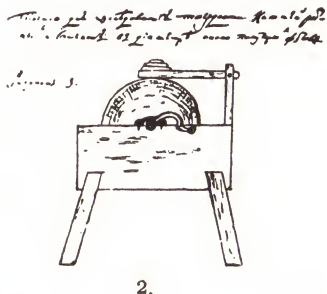
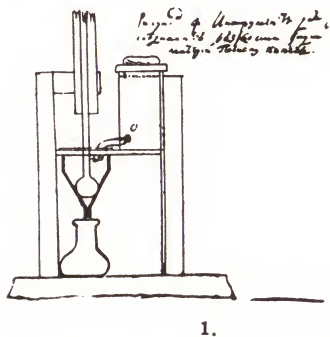
Автограф М. Ломоносова — курс риторики, записанный им во время обучения в Славяно-греко-латинской академии.

Титульный лист первого издания «Краткое руководство к красноречию». 1748 г.

предназначенную популяризаторам научных знаний — «Рассуждения об обязанностях журналистов при изложении ими сочинений...». В ней он сформулировал правила, которых должны придерживаться все пишущие о науке. Сам ученый неукоснительно следовал этим требованиям:

«1. Всякий, кто берет на себя труд осведомлять публику о том, что содержится в новых сочинениях, должен, прежде всего,

взвесить свои силы. Ведь он затевает трудную и очень сложную работу, при которой приходится докладывать не об обыкновенных вещах и не просто об общих местах, но схватывать то новое и существенное, что заключается в произведениях, создаваемых часто величайшими людьми. Высказывать при этом неточные и безвкусные суждения... значит уподобиться карлику, который хотел бы поднять горы.



Авторские рисунки приборов, созданных Ломоносовым: 1. Инструмент «для исследования вязкости жидких материй». 1752 г. 2. Прибор «для исследования твердости камней разных и стекол». 1752 г. 3—4. Оптические приборы — «горизонтоскоп» и солнечная печь.

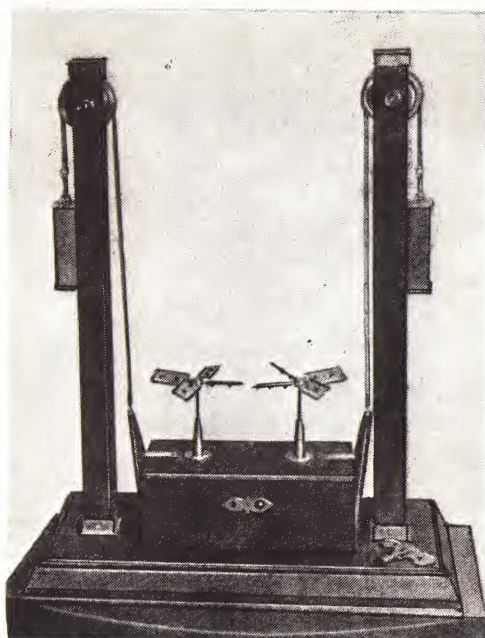
2. Чтобы быть в состоянии произносить искренние и справедливые суждения, нужно изгнать из своего ума всякое предубеждение, всякую предвзятость и не требовать, чтобы авторы, о которых мы беремся судить, рабски подчинялись мыслям, которые властвуют над нами, а в противном случае не смотрели на них как на настоящих врагов, с которыми мы призваны вести открытую войну...

4. Журналист не должен спешить с осуждением гипотез. Они дозволены в философских предметах и даже представляют собой единственный путь, которым величайшие люди дошли до открытия самых важных истин...

5. Главным образом пусть журналист усвоит, что для него нет ничего более позорного, чем красть у кого-либо из собратьев высказанные последние мысли и суждения и присваивать их себе, как будто он высказывает их от себя, тогда как ему едва известны заглавия тех книг, которые он терзает...

7. Наконец, он никогда не должен создавать себе слишком высокого представления о своем превосходстве, о своей авторитетности, о ценности своих суждений...

Публичные выступления ученых — их называли «Речи» и «Слова» — выпускались значительными для того времени тиражами — до 1200 экземпляров, поэтому они становились широко известны за пределами академической среды и даже за границей.



Они играли важную роль в распространении научных знаний, борьбе с косностью и невежеством, царившими в то время. И первым среди популяризаторов науки, самым страстным ее пропагандистом был Михаил Васильевич Ломоносов. Его работы, написанные доходчиво и занимательно, читала вся русская прогрессивная общественность.

## РЕЛИКВИИ НАУКИ

(См. 4-ю стр. обложки)

3 августа 1748 года «под смотрением» Ломоносова началось строительство химической лаборатории. Это было важным событием не только в жизни ученого, положившего много сил на ее учреждение, но и для всей страны: началось развитие большой экспериментальной науки.

Дошедшие до нас описи лаборатории дают основание утверждать, что она обладала достаточно широким набором научных приборов и реактивов.

Немного сохранилось подлинных вещей от того времени. Но среди научных приборов, хранящихся в Государственном историческом музее, есть два, имеющих прямое отношение к Ломоносову и его времени.

Перегонный куб для проведения химических опытов. По всей вероятности, он может быть отнесен к числу лабораторного оборудования этой первой русской химической лаборатории. Сосуды подобного типа в XVII—XVIII веках обычно употреблялись для хранения и перевозки жидкости и назывались «четвертиками». В «Ломоносовской росписи вещей в Лаборатории потребных» упоминается подобный

«кубик в четверть ведра с крышкой». Медный сосуд из музейного собрания — цилиндрической формы с навинчивающейся литой крышкой, в которую впаина под углом медная трубка. Его стенки украшают растительный орнамент, изображение двуглавого орла и в двойном круге надпись «М. В. Ломоносовъ». Academie ST Peterburch».

Многие приборы ученый konstruировал сам (их рисунки помещены выше). Так известно, что вместе с Ломоносовым работал один из лучших мастеров Инструментальной мастерской Петербургской академии наук, Николай Галактионович Чижов (1731—1767). Он делал «ночезрительные» трубы, которые сконструировал великий ученый, был автором интересных инструментов. На 4-й стр. обложки помещены солнечные экваториальные часы особой конструкции, придуманные и изготовленные Чижовым. На часах надпись — «Вымысл и делал Николай Чижов — 1761 года».

Среди хранящихся в музее изданий М. В. Ломоносова особую ценность представляют его прижизненные труды. Первое издание на-

зывалось «Собрание разных сочинений в стихах и прозе Михаила Ломоносова» и было опубликовано по распоряжению президента Академии наук К. Г. Разумовского в 1751 году... Спустя шесть лет в 1757 году в типографии Московского университета было опечатано его второе собрание сочинений в двух томах. Оно заметно выделялось качеством оформления, здесь, помимо поэтических произведений ученого, были опубликованы его работы по физике, химии и минералогии.

Имеется в библиотеке музея и пятое собрание сочинений Ломоносова, подготовленное Академией наук — «Полное собрание сочинений Михаила Васильевича Ломоносова с приобщением жизни сочинителя и с прибавлением многих его нигде еще не напечатанных творений. (С.-Петербург, 1784.) Тут впервые помещена биография ученого, это издание пользовалось большим спросом. Поэтому спустя десять лет появилось его «второе тиснение» (издание) и затем в 1803—1804 гг. третье.

Г. МАРШУПА,  
научный сотрудник  
Государственного исторического музея.



# В С Е О КОСМОСЕ

«Космонавтика как наука об освоении космического пространства сформировалась в середине двадцатого века» — этими словами начинается предисловие к вышедшей недавно в свет энциклопедии «Космонавтика» (издательство «Советская энциклопедия», Москва, 1985 г.). И, добавим, не только сформировалась, но и вобрала в себя такое множество фактов, понятий, концепций, что возникла нужда собрать их воедино и, пусть с предельным («энциклопедическим») лаконизмом, сказать обо всем этом хотя бы самое главное. Другим наукам, даже таким, как математика, физика, география, для этого понадобились сотни, а то и тысячи лет.

Итак, перед нами новая книга о новой отрасли знания.

Правда, говоря формально, у нее были предшественники: дважды — в 1968 и 1970 годах — под тем же названием выходила книга в серии «Маленькие энциклопедии». Но сравнивать эти издания с новой энциклопедией трудно, здесь налицо тот самый случай, когда количество — объем и состав содержащейся в книге информации — перешло в качество.

В недолгой, но яркой истории космонавтики ведущую роль сыграли советские конструкторы и ученые. В энциклопедии справедливо отмечается и деятельность К. Э. Циолковского, «указавшего путь и средства для выхода человека в космос», и вклад в становление практической космонавтики С. П. Королева, В. П. Глушко, М. К. Янгеля, Г. Н. Бабакина, А. М. Исаева, С. А. Косберга, Н. А. Пилюгина — это их труды и трудами руководимых ими коллективов была создана наша космическая тех-

ника. Отмечена роль М. В. Келдыша в разработке теоретических предпосылок ряда важнейших космических программ. В то же время в энциклопедии — на то она и энциклопедия — достаточно подробно и с должной научной объективностью освещаются проблемы и завоевания всей мировой космонавтики.

Особо хочется сказать о предисловии, предваряющем книгу. В нем авторы позволили себе оторваться от обязательного для энциклопедии лаконичного, сухого текста и высказать, порой достаточно эмоционально, какие-то общие соображения. А также, увы, опасения, вроде следующего: «Недалеко то время, когда наряду с остро стоящей проблемой борьбы с загрязнением нашей планеты встанет вопрос борьбы с засорением околоземного космического пространства. Мир уже столкнулся с проблемой насыщения геостационарной орбиты спутниками». Невольно возникает мысль о необходимости создания чего-то вроде международной космической ГАИ.

Однако в наши дни, обращаясь к космосу, мы видим опасность, значительно более грозную, чем даже перенасыщение околоземного космического пространства спутниками, — милитаризацию космоса, «звездные войны». Недаром в рецензируемой энциклопедии статья «Космическая программа США» начинается с указания на то, что «основные средства и усилия (данной программы. — М. Г.) направляются на создание спутников военного назначения, на милитаризацию космоса». Мимо этой глобальной опасности, далеко выходящей за пределы чисто научных и технических проблем, энциклопедия «Космонавтика» пройти не могла и не прошла.

В энциклопедии около 2000 статей, охватывающих практически все аспекты современной космонавтики.

Одна из трудностей, стоявших перед со-

здателями энциклопедии, заключается в том, что космонавтика в отличие от большинства других отраслей знания многокомпонентна. Она вторгается (или, если угодно, в нее вторгаются) в такие, казалось бы, далеко отстоящие одна от другой науки, как теплотехника и астрономия, механика и психология, юриспруденция и медицина. Это предъявляло особые требования к подбору квалифицированного и притом весьма разнородного по принадлежности к той или иной науке авторского коллектива, к составлению самого перечня вопросов, которые следовало охватить в энциклопедии, к дозировке места, уделяемого каждому из них.

Надо сказать, что в целом эта трудность оказалась успешно преодоленной. Тем не менее некоторые соображения на сей счет высказать хотелось бы.

Не все составляющие современной космонавтики и истории ракетной техники (особенно предвоенных лет) представлены в энциклопедии с одинаковой полнотой. И если говорить о наиболее бросающихся в глаза пробелах, то здесь приходится прежде всего указать на персоналии. Хорошо, конечно, что мы находим в энциклопедии краткие жизнеописания и портреты всех космонавтов мира. Но трудно согласиться с отсутствием в ней многих имен, заслуженно занимающих заметное место в отечественной да и в мировой космонавтике, таких, например, как имена академиков В. С. Авдеевского, В. П. Бармина, А. Ф. Богомоллова, О. Г. Газенко, А. Ю. Ишлинского, В. П. Мишина, Б. В. Раушенбаха, конструкторов Л. С. Душкина, И. А. Меркулова, организатора и первого начальника Центра подготовки космонавтов Е. А. Карпова, авиационных военачальников, принимавших активное участие в этой подготовке, Ф. А. Агальцова и Н. П. Каманина и ряда других. Кстáти, все упомянутые здесь лица фигурируют как деятели космонавтики и сопутствующих дисциплин во многих современных газетных, журнальных и книжных публикациях.

Не всегда привычна принятая в энциклопедии транскрипция иностранных слов, в частности имен собственных. Например, Эно-Пельтри вместо Эсно-Пельтри, утвердившегося в русской литературе еще с дореволюционных времен. Не берусь судить, какое написание более соответствует французскому произношению, но думаю, что тут налицо тот самый случай, когда не повредила бы малая толика здорового консерватизма — уступка устоявшейся привычке. Говорим же мы в конце концов Людовик вместо подлинного французского Луи или Лиссабон вместо португальского Лисбао. И когда выяснилось, что правильное произношение фамилии лауреата Первого конкурса музыкантов-исполнителей имени Чайковского звучит как Вэн-Клайберн, мы продолжали и продолжаем говорить Ван-Клайберн, именно так звучало это имя, когда советские любители музыки много лет назад узнали и полюбили его.

Конечно, Эно-Пельтри или Эсно-Пельтри — это частность. И я останавливаюсь на

ней только потому, что, видимо, нам нужно стараться как можно точнее воспроизводить правильное звучание и написание иностранных имен собственных с первого их появления в русском языке. Потом может оказаться поздно.

Это частное замечание примыкает к проблеме, более общей и значительной. В предисловии к энциклопедии справедливо указывается, что, как и во всякой молодой и быстро развивающейся отрасли науки, терминология космонавтики далеко не однозначна. Выпуском настоящей энциклопедии делается очередной шаг на пути упорядочения терминологии. Наверное, потребуются в этом направлении и последующие шаги.

Небывалая, пожалуй, ни в одной известной ранее отрасли знания динамичность развития космонавтики, быстрота появления в ней новой важной информации ставит перед создателями космической энциклопедии еще один существенный, причем не так-то просто разрешимый вопрос: как поспевать за жизнью? В сущности, именно это заставило вклеить в уже готовую книгу дополнительный раздел: «Космические исследования, выполненные в Советском Союзе и за рубежом в 1984 году». Такая оперативность заслуживает одобрения. Но жизнь продолжает идти вперед. И например, следующий, 1985 год принес немало новых, первостепенно важных событий: здесь и результаты исследований при помощи автоматических аппаратов по программе «Вега», и блестящая экспедиция космонавтов В. А. Джанибекова и В. П. Савиных, в ходе которой «мертвая», лишавшаяся энергии, света, тепла, управления станция «Салют-7» была полностью восстановлена и продолжила свое полноценное функционирование на орбите.

Может быть, стоит подумать о том, чтобы, не дожидаясь переиздания энциклопедии в целом, сделать подобные «дополнения» периодическими?

Энциклопедия написана строго научно, в едином стиле изложения. Последнее следует особо отметить, имея в виду многочисленность авторского коллектива издания. При этом научность изложения нигде не переходит в «научообразность», благодаря чему книга вполне доступна читателю, которому предназначена — не только специалистам (как справочно-терминологическое издание), но и широкому кругу людей, интересующихся ракетной техникой и космонавтикой.

Эта рецензия озаглавлена «Все о космосе». Может быть, в таком заглавии содержится некоторое преувеличение. Но если сказать «Почти все...» или тем более «Почти все, самое существенное...» — это уж будет бесспорно.

Выход в свет энциклопедии «Космонавтика» — большое событие в нашей научно-технической и технико-исторической литературе. Нет сомнения, что оно будет по достоинству высоко оценено читателями.

**Доктор технических наук  
М. ГАЛЛАЙ.**

# ГАЗ—СОПЕРНИК БЕНЗИНА

М. ПИНЧУК.

**Р**езкий и повсеместный рост числа легковых и грузовых автомобилей потребовал значительного увеличения объемов выработки бензина. Однако истощение запасов нефти серьезно препятствует этому. Именно поэтому ученые и инженеры во всем мире ведут активный поиск замены бензину. В качестве таковой рассматривают, например, метан. Этот газ, который хорошо знаком многим (ведь именно он горит в кухнях наших квартир), обычно называют природным. Его ресурсы значительно превосходят нефтяные. Использование в качестве моторного топлива хотя бы части из добываемых ежегодно сотен миллиардов кубометров природного газа может высвободить миллионы тонн сырой нефти.

Но дело не только в экономии нефти.

## НА ВЕСАХ ЭКОЛОГИИ

Исследования, проведенные под руководством доктора технических наук Ю. Н. Васильева во Всесоюзном научно-исследовательском институте природных газов (Москва), опровергли устоявшееся мнение, что использование газа вместо бензина — вынужденная мера. Сотрудники лаборатории газосиловых двигателей ВНИИгаза сравнили экологические показатели газового и бензинового двигателей.

Автомобиль на бензине выбрасывает в атмосферу сернистый газ, который образуется от сгорания сернистых компонентов топлива. В природном газе серы, как правило, нет, а поэтому в выхлопах газового

двигателя нет и сернистого газа. В отработанных газах бензинового двигателя из-за неполного сгорания топлива содержится окись углерода — токсичное для человека вещество. Газовое топливо сгорает полнее, поэтому концентрация окиси углерода в выхлопе газового двигателя в несколько раз меньше.

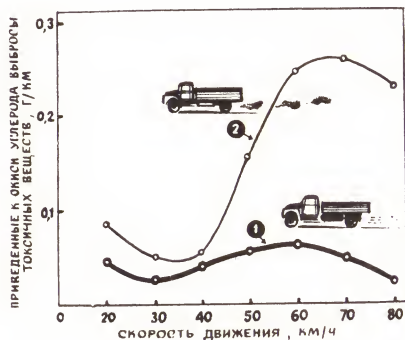
И газовые, и бензиновые автомобили выбрасывают в атмосферу одинаковое количество углеводородов. Для здоровья человека опасны не сами углеводороды, а продукты их окисления. Двигатель, работающий на бензине, выбрасывает сравнительно легко окисляющиеся вещества — этил и этилен, а газовый двигатель — метан, который из всех предельных углеводородов наиболее устойчив к окислению. Поэтому углеводородный выброс газового автомобиля менее опасен.

## ПОХВАЛЬНОЕ СЛОВО «ГОЛУБОМУ ТОПЛИВУ»

Газ как моторное топливо не только не уступает бензину, но и превосходит его по своим свойствам.

Двигатель внутреннего сгорания автомобиля работает по классическому четырехтактному циклу. Газообразная смесь воздуха и топлива всасывается в цилиндр двигателя, сжимается поршнем, воспламеняется искрой, расширяется, давит на поршень и двигает шатунный механизм, затем выбрасывается из цилиндра. Чем сильнее можно сжать топливо без возникновения детонации, тем больше мощность двигателя. Антидетонационную способность топлива определяют октановым числом. Чем оно выше, тем лучше топливо. Среднее октановое число природного газа — 105 — недостижимо даже для лучших марок бензина (например, у бензина А-76 октановое число — 76; у бензина АИ-93 — 86; у бензина «Экстра» — 95).

Пока автомобилестроители еще не сконструировали двигатель, в котором полно-



Зависимость суммарного содержания токсичных веществ в выпускных газах автомобиля, работающего на сжатом газе (1) и на бензине (2). В диапазоне характерных для города скоростей (50—70 км/ч) токсичность выброса бензинового двигателя в 3—5 раз больше.

**Идея коренной реконструкции топливно-энергетического комплекса пронизывает Энергетическую программу. В ней упор сделан на применение энергосберегающих технологий, замену жидкого топлива газом и углем, более глубокую переработку нефти.**

Из Политического доклада ЦК КПСС XXVII съезду партии

стью реализовывались бы все преимущества газообразного топлива и который мог бы попеременно работать на газе и на бензине. Но такой двухтопливный двигатель, учитывая высокооктановые характеристики природного газа, был бы на 25—30 процентов мощнее чисто бензинового.

Двигатель внутреннего сгорания работает на смеси воздуха и распыленного топлива. Для воспламенения смеси нужна определенная концентрация топлива. Газ по сравнению с бензином горит при меньших концентрациях, при более «бедных» смесях. А что если повысить концентрацию газа, обогатить смесь? В этом случае можно добиться увеличения мощности двигателя. Обедняя смесь, наоборот, можно понизить мощность. Возникает возможность изменением состава смеси регулировать мощность двигателя: газ как топливо значительно послушнее бензина.

Многочисленные испытания показали, что автомобили на газе более выносливы — в полтора-два раза дольше работают без ремонта. Ведь при сгорании газа образуется меньше твердых частиц и золы, вызывающих повышенный износ цилиндров и поршней двигателя. Кроме того, масляная пленка дольше держится на металлических поверхностях — ее не смывает жидкое топливо, и, наконец, газ практически не вызывает коррозию металла.

Несмотря на многочисленные достоинства природного газа, закрывать заправочные станции и выбрасывать бензиновые канистры еще рано.

Как и во всяком новом деле, в переходе на газовое топливо есть свои сложности. Так, например, плотность природного газа в тысячу раз ниже плотности бензина. Поэтому, если заправлять автомобиль газом при атмосферном давлении, то для равного с бензином количества топлива понадобится бак в 1000 раз больше. Чтобы не возить огромный прицеп с топливом, необходимо увеличить плотность газа. Это можно сделать двумя способами: охладив газ до минус 162° С, превратить его в жидкость, или сжать до 20—25 МПа (200—250 атмосфер) и хранить в специальных баллонах.

Затраты на сжижение природного газа в два-три раза больше затрат на сжатие, поэтому более широко применяют именно сжатый газ.

### ЕЩЕ ОДИН СОПЕРНИК!

На улицах Москвы, Ленинграда, Куйбышева, Омска, Саратова и других городов можно встретить автомобили с красными баллонами, на которых написано «пропан». Эти баллоны заполнены сжиженной пропан-бутановой смесью.

Пропан-бутан получают из нефти и из сконденсированных нефтяных попутных газов. Чтобы эта смесь оставалась жидкой, ее хранят и перевозят под давлением в 1,6 МПа (16 атмосфер). Газобаллонная аппаратура для сжиженного газа установлена на грузовых автомобилях ЗИЛ-138, ГАЗ-53-07, ГАЗ-52-07, автобусах ЛАЗ-695П и ЛиАЗ-677Г. Процесс заправки машин пропан-бутаном на газонаполнительных станциях не-

## АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО

Проблема замены бензина иным топливом стоит почти во всех странах. Разные причины вызывают ее: отсутствие или истощение месторождений нефти, перегонкой которой и получают бензин, чрезмерное загрязнение воздуха автомобильными выхлопами и многие другие.

В поисках альтернативы бензину взгляд ученых обращается прежде всего к тому, чего на их родине в избытке. Так, в Бразилии каждый пятый автомобиль ездит на чистом спирте,

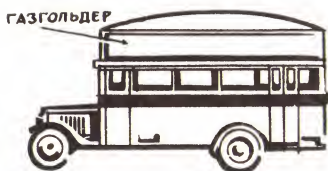
вырабатываемом из сахарного тростника.

На Филиппинах в качестве заменителя бензина опробован кокосин. Его получают из мякоти кокосовых орехов. Запасы сырья для нового горючего в стране поистине огромны. Ведь из каждых ста орехов, собираемых во всем мире, 95 — «продукция» филиппинских кокосовых плантаций.

Если филиппинцы используют для получения топлива мякоть, то специалисты из вьетнамской провинции

Бенче разработали оригинальный метод использования скорлупы кокосовых орехов, которая прежде при производстве копры шла в отходы. Оказалось, что это приличное сырье для получения топлива. Стоимость нового топлива примерно в 6 раз дешевле природного газа и угля.

В ФРГ нет кокосовых плантаций. Поиск идет в другом направлении. Через двадцать лет каждый четвертый автомобиль в мире будет работать на метилом спирте (метаноле), полученном из угля. Такого предположения двух ведущих специалистов в области автомобилестроения — доктора Ульриха Зайферта,



сложен и очень похож на заправку бензином.

По своим свойствам сжиженный пропан-бутан почти не отличается от сжатого природного газа. То же высокое октановое число, те же неплохие экологические и эксплуатационные показатели. Есть у сжиженного газа и преимущество перед сжатым: 225 литров этого горючего (столько заливают в установленный на автомобиле баллон) хватает на пробег около 500 километров, а сжатого газа (помещающегося в восьми баллонах) — на вдвое меньший. Правда, сейчас на сжиженном газе работает вдвое меньше машин, чем на сжатом. И вот почему. Пропан-бутана получают в 20—25 раз меньше, чем добывают природного газа. Поэтому для нужд транспорта его сейчас просто мало.

Итак, вернемся к природному газу.

### ГДЕ ХРАНИТЬ ГАЗ?

С 1984 года Московский автомобильный завод имени Лихачева выпускает автомобили-тягачи ЗИЛ-138А и ЗИЛ-138И, работающие на сжатом природном газе. Смонтированное на них газобаллонное устройство для автомобиля представляет собой добавку к обычному серийному двигателю: баллоны для хранения природного газа под высоким давлением, газовые редукторы, которые понижают давление газа перед подачей в карбюратор и некоторое другое оборудование. Сама по себе газобаллонная арматура несложна, но сравнения с

В 1950-е годы в нашей стране пробовали устанавливать на крыше автобуса огромный резиновый баллон (газгольдер), заполненный природным газом без предварительного сжижения или сжатия. Однако эти попытки использовать газ не увенчались успехом: его количество в таком баллоне было эквивалентно по энергоемкости всего 3—4 литрам бензина.

бензобаком пока не выдерживает. Даже после сжатия газ занимает в 4—5 раз больше места, чем эквивалентное количество бензина. Где же разместить громоздкие баллоны? В грузовике и в автобусе их прячут под кузовом, тут проблема разрешимая. Сложнее обстоит дело с легковыми автомобилями.

Сто московских такси оснащены газобаллонными установками итальянских фирм «Тартарини» и «Ланди Ренцо». Баллоны спрятаны за задним сиденьем в багажнике. Газ находится под высоким давлением, поэтому баллоны должны быть прочными — их делают из дорогой легированной стали. Общая масса баллонов для легкового автомобиля 60—75 килограммов, то есть как бы еще один, дополнительный пассажир.

Очевидно, что для автомобильного транспорта необходимы более легкие и не менее прочные баллоны. Во ВНИИгазе создаются проекты конструкций из легких сплавов, усиленных оплеткой из стальной проволоки, баллонов из стеклопластика и полимерных материалов.

Серийные легковые автомобили на природном газе — это еще относительно далекая перспектива. В нашей стране на сжатом газе работают уже десятки тысяч грузовых автомобилей и единицы легковых. Задача сегодняшнего дня — перевод на газ грузового автотранспорта. А для этого необходимо создать обширную и разветвленную систему раздачи газа — сеть автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС).

директора исследовательского бюро фирмы «Фольксваген», и его коллеги доктора Петера Вальцера. По их мнению, в 2006 году только половина всего автопарка планеты будет использовать бензин в качестве горючего. Последующие места в списке энергетических источников займут метанол, дизельное топливо, сжиженный газ и спирт, полученный из различных растений.

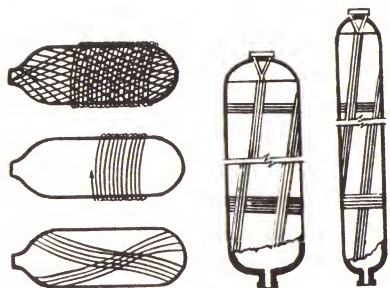
Внимание ученых привлекло и самое обычное растительное масло. Ежегодно в мире производится целый океан растительных масел — 59 670 000 тонн! Значительная часть их все еще расходуется для тех-

нических целей. И все же человечество съедает в том или ином виде преобладающую часть — 47 670 000 тонн. Первенство прочно держит соевое масло (13 420 000 тонн), затем следует пальмовое (6 940 000 тонн) и подсолнечное (6 140 000 тонн). Далее в списке стоят рапсовое, хлопковое, арахисовое, кокосовое, оливковое... В Бразилии успешно завершились испытания турбореактивных самолетов, работающих на... растительном масле. Новое топливо для двигателей, названное бразильскими изобретателями «прозене», составлено из хлопкового, подсолнечного, кокосового, соевого и дру-

гих видов растительных масел. Несмотря на то, что новое горючее стоит пока дороже авиационного бензина, «прозене» зарекомендовало себя в качестве хорошего заменителя нефтепродуктов, которые Бразилия вынуждена ввозить из-за границы.

Самой простой заменой любого источника энергии может стать физическая сила. Так, видно, считал Ганс Бутгерейт, житель ФРГ, возможно, станет первым в мире человеком, которому удастся пересечь Атлантический океан подводной лодке с ручным приводом. На подготовку к этому необычному путешествию он затратил ровно

Для хранения сжатого газа применяют в основном цилиндрические баллоны из легированной стали. Масса баллонов велика — на один кубометр газа приходится 3,5—5 кг стали. Выигрыш в массе может дать использование легких сплавов. Баллоны из них нужно укреплять оплеткой из стальной проволоки. На рисунках — баллоны с оплеткой и возможные способы намотки стальной проволоки.



## ЧТО ТАКОЕ АГНКС!

Сейчас в Советском Союзе работает 150 газонаполнительных станций. Побываем на одной из них. На первый взгляд она напоминает обычную бензозаправочную станцию. Но разница есть: бензозаправочная станция — только звено передачи топлива, а газонаполнительная — еще и производство: здесь из сырьевого газа получают моторное топливо.

Какой же путь проходит газ, прежде чем его заправят в баллоны автомобиля? Из ближайшего магистрального газопровода единой системы газоснабжения страны газ попадает в производственно-технологический цех станции. После очистки от механических примесей он поступает на компрессорные установки. Здесь и происходит сжатие до необходимого давления в 25 МПа. Сжатый газ осушается: его прогоняют через баллоны с адсорбентом, который активно поглощает влагу. Сухой сжатый газ накапливается в больших баллонах-аккумуляторах. Производство моторного топлива на этом заканчивается.

Автомобиль подъезжает на автозаправочный пост и подключается к газовой колонке... Ста кубометров сжатого природного газа, заправленного в баллоны, в зависимости от условий движения хватает на 200—340 километров пути. Экономический эффект от перехода на газомоторное топливо составляет 500—600 рублей в год на автомобиль.

## ДЫМ НАД ПАРОВОЗОМ...

Сейчас во ВНИИгазе разрабатываются перспективные модели станций. Одна из них — АГНКС в блочно-контейнерном исполнении (БКИ). Завод будет выпускать готовые части станции: блок компрессоров, блок-операторную с системой контроля, блоки автозаправочных постов. На месте строительства останется соединить их технологическими связями. Рассчитаны они на разную мощность: для крупных городов — на 500 заправок в сутки, для средних — на 125—250 заправок. Обычная газонаполнительная станция строится полтора года, монтаж в блочно-контейнерном исполнении займет всего три месяца.

Автомобили на АГНКС заправляют довольно быстро — за пять—десять минут. Холостые пробеги до ближайшей станции занимают подчас в десять раз больше времени.

А что если строить небольшие станции в крупных автохозяйствах?

Так возникла идея гаражных газонаполнительных станций. Для такой станции нужно немного: источник газа, площадка, компрессор и заправочный пост. В отличие от стационарных станций на менее мощных

17 лет. За это время ему удалось сконструировать и построить миниатюрную подлодку, которая приводится в движение «веслами». Лодка будет плыть на небольшой глубине, а дышать акванавт сможет через специальную трубу, выходящую на поверхность моря.

Ну а там, где топливо дорого и замена ему еще не придумана, не остается ничего другого, кроме борьбы за его экономию. Как сообщала печать, в конкурсе самых экономных по затрате горючего самодельных автомобилей машине — победительнице потребовался лишь один литр горючего для преодо-

ления расстояния в 227,5 километра. Любопытно, что к месту старта (Сидней, Австралия) она была привезена в сложенном виде, как... ручной багаж.

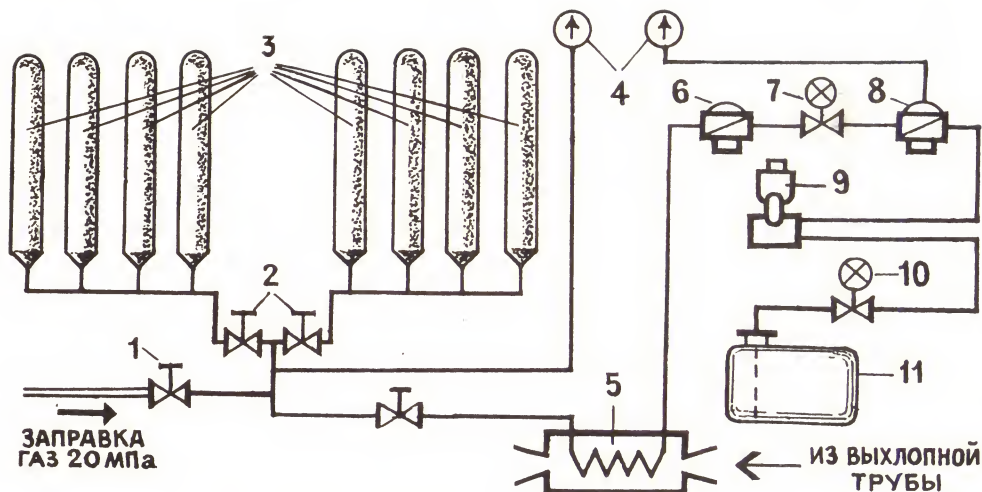
Когда в тридцатые годы прошлого века англичанин Барнетт взял патент на газовый двигатель, а в 1860 году француз Э. Ленуар построил мотор, работающий на смеси воздуха и газа, никого не удивил такой выбор горючего: бензина еще не было.

Бензин в качестве горючего был использован впервые лишь спустя два десятилетия, когда русский инженер О. С. Костович и немец Г. Даймлер создали бензиновые двигатели: внут-

реннего сгорания (ДВС). Именно бензиновый мотор заменил лошадь в первых «самодвижущихся колясках» — автомобилях, создателями которых стали Карл Бенц и Готлиб Даймлер.

О газе как о возможном моторном топливе надолго забыли.

Лишь через 100 лет после Барнетта, в конце тридцатых годов нашего столетия, возродилась мысль использовать в ДВС газовое топливо. Тогда-то и появились первые газогенераторные автомобили, которые многие еще наверняка помнят: газ вырабатывался в топке с дровами и оттуда подавался в двигатель.



Принципиальная схема оборудования автомобиля ЗИЛ-138А и 138И для работы на сжатом природном газе

1 — наполнительный вентиль газобаллонной установки, через который заправляются баллоны; 2 — два запорных вентиля. Каждый из них закрывает по четыре баллона; 3 — восемь баллонов с газом, сжатым до 20 МПа. Объем полной заправки рассчитан на пробег 200—340 км; 4 — манометр, который показывает давление газа в баллонах и давление после редуцирования; 5 — снижение давления от 20 МПа (в газовых баллонах) до 0,1 МПа (в карбюраторе) вызывает сильное понижение температуры газа,

что ухудшает работу двигателя. Чтобы избежать этого, газ предварительно нагревают в подогревателе (5), работающем на выхлопах двигателя; 6 — редуктор высокого давления, где давление газа снижается с 20 МПа до 1,2 МПа; 7 — электромагнитный клапан, при помощи которого автомобиль переключается на работу на газомоторном топливе; 8 — редуктор низкого давления, в котором давление газа снижается с 1,2 МПа до 0,1 МПа; 9 — карбюратор-смеситель. В нем природный газ смешивается с воздухом. Получающаяся рабочая смесь поступает в двигатель; 10 — электромагнитный клапан, который переключает двигатель на работу на бензине; 11 — бензобак.

газ. гаражная заправка идет медленнее. Поэтому для нее используют ночное время, когда машины отдыхают. Десяти—двенадцати часов вполне хватает, чтобы наполнить баллоны сжатым газом.

А как поступить, если небольшое автохозяйство расположено далеко от стационарной, а строить гаражную станцию невыгодно? Как заправлять автомобили в полевых условиях? В этих случаях выручает передвижная АГНКС — автомобиль-тягач с прицепом, на котором смонтирована газобаллонная установка.

В ближайшем будущем начнет функционировать гибкая комбинированная система газоснабжения автомобилей, состоящая из стационарных, гаражных и передвижных станций.

Метан, претендующий на ведущее положение в топливной энергетике будущего, без специальных присадок не пахнет. Возможно, через несколько десятков лет об автомобильном бензиновом запахе будут вспоминать так же, как мы вспоминаем сейчас о клубах дыма над паровозом или о цокоте копыт по булыжной мостовой.

#### ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА АГНКС

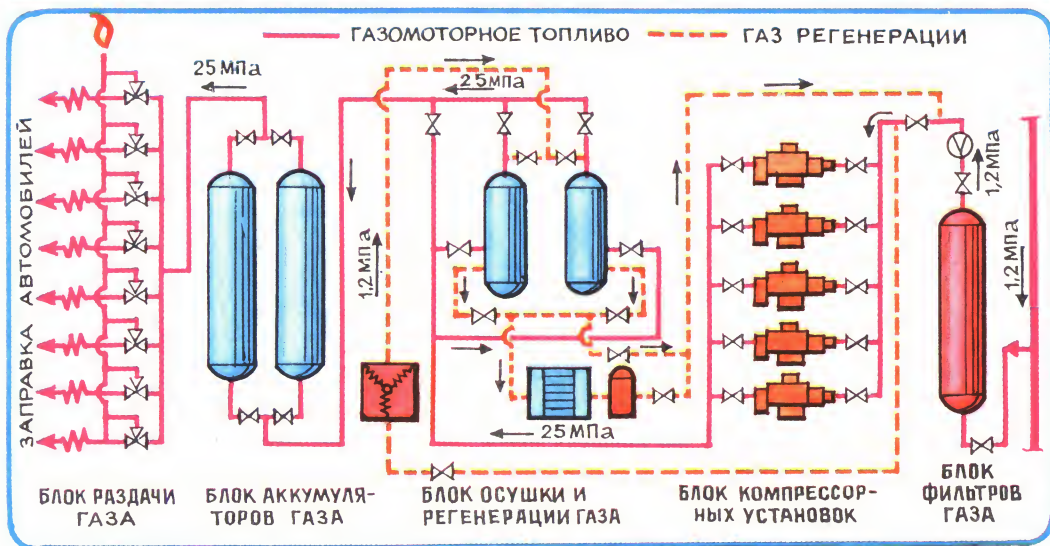
Газ, поступающий из газопровода, в блоке фильтров очищается от механических примесей. Для этого его прогоняют через три-четыре сетчатых фильтра, которые задерживают частицы размером больше 15 микрон.

В блоке компрессорных установок газ сжимают до 25 МПа. Каждый компрессор состоит из четырех цилиндров. В первом газ сжимают от 1 МПа до 2,5 МПа, во втором — от 2,5 МПа до 7,5 МПа, в третьем — от 7,5 МПа до 13 МПа, в четвертом — от 13 МПа до 25 МПа.

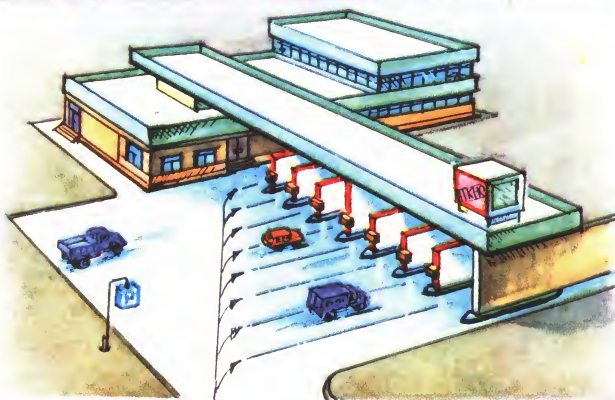
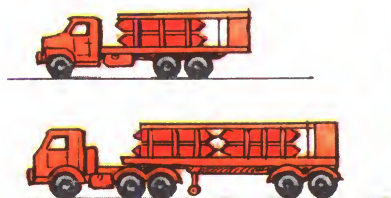
Газомоторное топливо должно быть сухим: частицы влаги мешают работе двигателя автомобиля. Блок осушки состоит из двух цилиндров, заполненных адсорбентом (цеолитом). Газ осушается в них попеременно. Когда цилиндр не работает, из него извлекают выделенную из газа влагу. Делают это с помощью подогретого электронагревателя

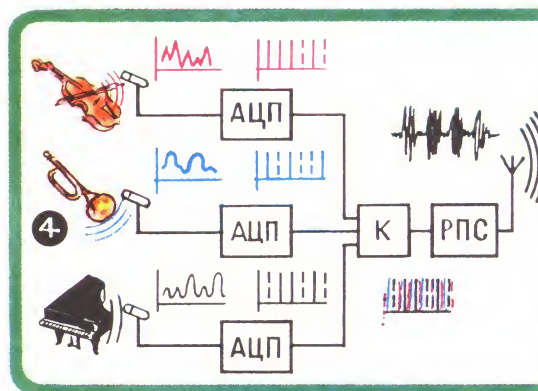
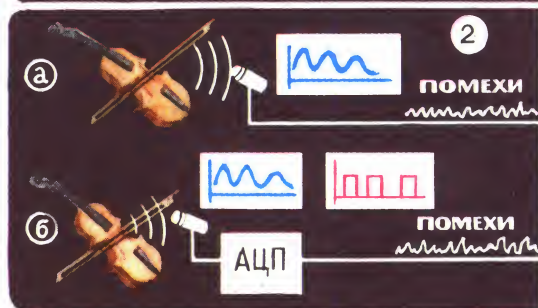
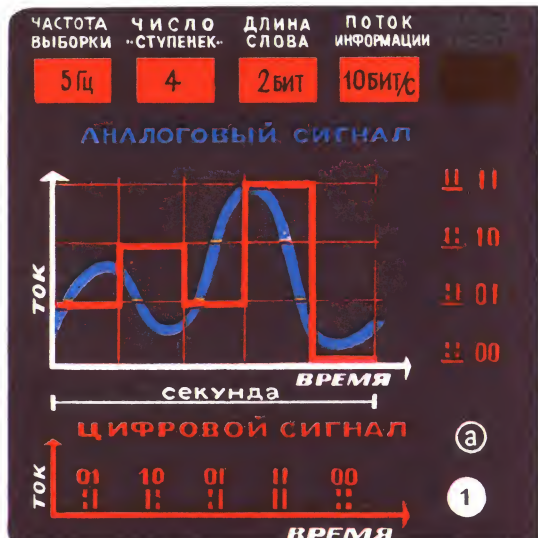
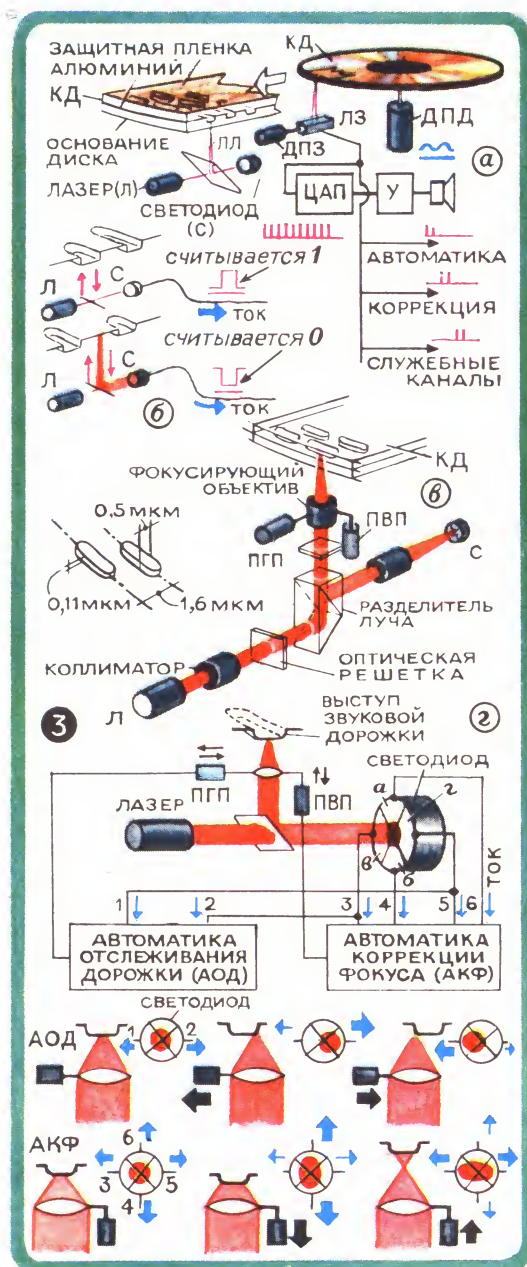
газа, называемого газом регенерации. Напитавшийся влагой, этот газ попадает в холодильник. Там влага и частицы масла конденсируются и выводятся в маслоотделитель. Газ регенерации поступает обратно в компрессор. Осушенный газ (влажность — 0,09 г влаги на кубометр газа) попадает в аккумулятор. Объем каждого из них — 9 кубометров. Аккумуляторы стабилизируют работу компрессоров. Режим работы компрессоров не приходится менять в зависимости от количества одновременно управляющихся автомобилей.

В блок раздачи газ подается из аккумулятора. Шланг газораздаточной колонки присоединяют к газобаллонной установке автомобиля, плотно затянув гайку на наконечнике шланга. Манометр на колонке показывает давление в баллонах автомобиля. Кран колонки открывают, и газ поступает в баллоны. Когда давление в них достигает 20 МПа, выдача газа прекращается. Наполнительный вентиль закрывают, сбрасывают остатки газа из шланга и отсоединяют его.



Передвижные автогазозаправщики на базе автомобиля ЗИЛ-133ГЯ и тягача КамАЗ-5410 с полуприцепом АЗ-9370.





## ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ В ЗВУКОЗАПИСИ, РАДИОВЕЩАНИИ, ТЕЛЕВИДЕНИИ

(См. статью на стр. 2)

1. Аналоговый сигнал может быть преобразован в цифровой, важные характеристики такого преобразования — частота выборки (число измерений за секунду уровня аналогового сигнала) и уровень квантования, о

нем можно судить по высоте «ступеньки», по разнице между ближайшими уровнями аналогового сигнала, для каждого из которых имеется отдельный цифровой код. Казалось бы, чем выше частота выборки  $F$ , тем точнее будет описан аналоговый сигнал. Однако теорема Котельникова (см. стр. 6) определила, что точность будет достаточно высокой, если  $F$  всего лишь в 2 раза выше наивысшей частоты аналогового сигнала. Обычно число «ступенек» в цифровой телефонии — 256, в высококачественной звукозаписи — десятки тысяч.

2. Нельзя разделить аналоговый сигнал и сложившуюся с ним помеху (а), в то время как, ограничив по максимуму и по минимуму импульсы, в которых отображен цифровой сигнал, можно «очистить» его от помех (б). Обозначения: АЦП — аналого-цифровой преобразователь, ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь, Р — регенератор импульсов, О — ограничитель (обычно входит в состав регенератора; в современных регенераторах устройство распознавания, несмотря на значительные помехи и искажения, отличает импульс от паузы).

ЧАСТОТА ЧИСЛО ДЛИНА ПОТОК  
ВЫБОРКИ «СТУПЕНЕК» СЛОВА ИНФОРМАЦИИ

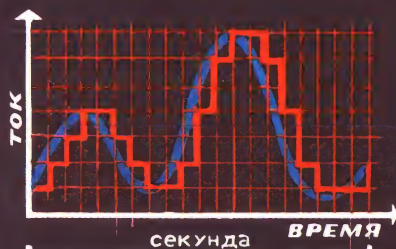
20 Гц

8

3 бит

30 бит/с

### АНАЛОГОВЫЙ СИГНАЛ

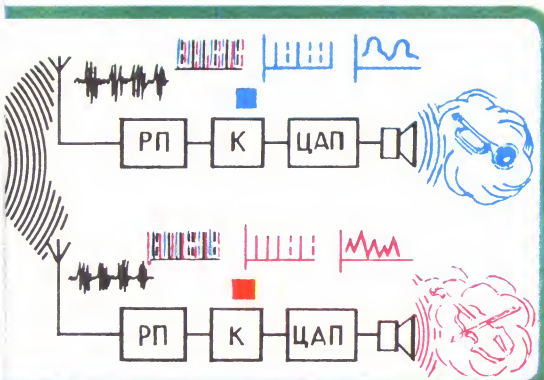
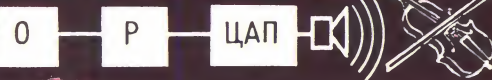
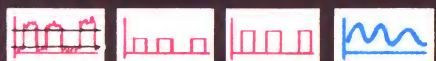
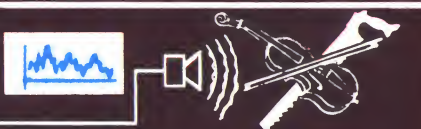


111  
110  
101  
100  
011  
010  
001  
000

### ЦИФРОВОЙ СИГНАЛ



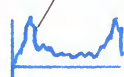
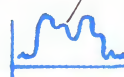
6



3. Принцип действия цифрового лазерного проигрывателя: а — основные элементы проигрывателя; б — считывание информации с компакт-диска; в — упрощенная оптическая схема лазерного звукоизлучателя; г — принцип автоматического слежения за дорожкой на компакт-диске и автоматической фокусировки луча. Обозначения: КД — компакт-диск, ЛЗ — лазерный звукоизлучатель, ЛЛ — лазерный луч, ДПД — двигатель привода (вращения) диска, ДПЗ — двигатель привода (постепенного смещения по радиусу в процессе проигрывания пластинки) лазерного звукоизлучателя, ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь, У — усилитель, Л — полупроводниковый лазер, С — светоприемник, полупроводниковый светодиод, ПВП — привод вертикального перемещения фокусирующего объектива (при смещении диска вверх-вниз), ПГП — привод горизонтального перемещения объектива (при отклонении луча от центра дорожки); с секций а, б, в, г светодиода получают информацию для автоматической коррекции фокуса (АКФ), с секций в, г — для автоматического отслеживания дорожки (АОД).



### АНАЛОГОВЫЙ ТВ СИГНАЛ



### ЦИФРОВОЙ ТВ СИГНАЛ



5

4. Принцип цифрового радиовещания — радиопередающая станция РПС несет несколько программ, все радиоприемники РП настроены на эту станцию. Выбор программы осуществляется с помощью быстродействующего электронного коммутатора К, из общего набора цифровых сигналов он выбирает только те, которые несут нужную программу. Обозначения: АЦП и ЦАП — аналогово-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи.

5. Принцип создания ряда эффектов на экране телевизора. От правой камеры аналоговый сигнал поступает на устройство сложения (микшер), а от левой сначала преобразуется в цифровой и обрабатывается на ЭВМ по заданной программе. В данном случае программа сжимает изображение и деформирует его, превращает во влетающий на экран листок. Обозначения: АЦП и ЦАП — аналогово-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи, УС — устройство сложения аналоговых ТВ сигналов, ТПС — телевизионная передающая станция, ВМ — видеоманитофон (для повторения прошедших кадров).

III

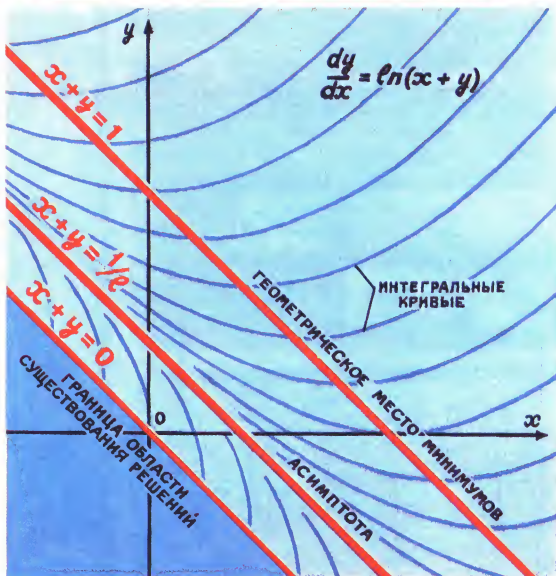


Учебная лаборатория кафедры электротехники Московского станкостроительного института, оснащенная программируемыми микрокалькуляторами «Электроника МК-56».

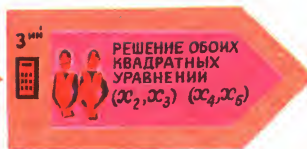
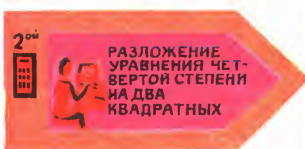
План перемещения грунта из выемок в насыпи, расчет по которому выполняется на программируемом микрокалькуляторе.



Последовательный режим вычислений на нескольких калькуляторах. Решение уравнения пятой степени.



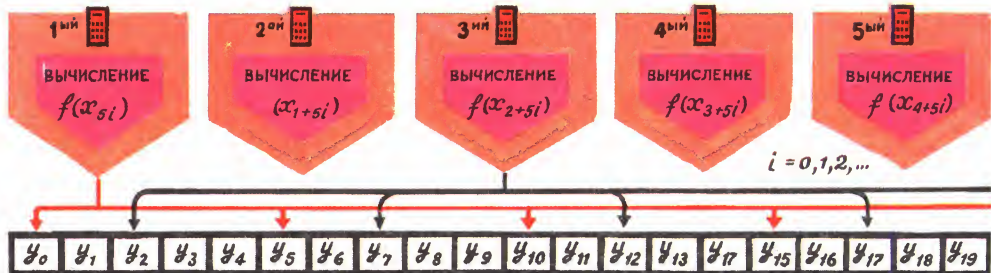
Семейство интегральных кривых дифференциального уравнения, построенное с помощью микрокалькулятора.



|       |
|-------|
| $x_1$ |
| $x_2$ |
| $x_3$ |
| $x_4$ |
| $x_5$ |

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР

Параллельный режим вычислений на нескольких калькуляторах. Составление таблицы функции.



# МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР В ВУЗЕ

Студент проводит лабораторную работу. Сняты показания приборов, пора приниматься за расчеты. В тех цифрах и соотношениях, графиках и диаграммах, которые будут получены сейчас, найдут свое выражение результаты небольшого исследования, выполненного за лабораторным столом.

Не приходится доказывать, что полнота и точность этих результатов во многом зависят от средств, применяемых для расчетов. В век компьютеризации естественно обратиться за помощью в вычислениях к электронной вычислительной машине. Но к какой именно? Очевидно, очень мощная ЭВМ здесь отнюдь не требуется, поскольку студенческая лабораторная работа не предполагает усложненных вычислений. Возможно, здесь был бы наиболее хорош персональный компьютер, но машины этого класса еще не получили желаемого распространения.

А если привлечь к делу карманные ЭВМ, программируемые микрокалькуляторы? При умелом использовании они способны значительно обогатить вузовский учебный процесс. Более того, для некоторых расчетов, которые приходится выполнять студенту, оптимальным вычислительным средством являются именно программируемые микрокалькуляторы.

К такому выводу приходят участвующие в публикуемой ниже беседе доктор технических наук, заведующий кафедрой математической теории микропроцессорных систем управления Ленинградского государственного университета имени А. А. Жданова Г. Г. МЕНЬШИКОВ, доктор технических наук, заведующий кафедрой электротехники Московского станкоинструментального института О. П. МИХАЙЛОВ, кандидат технических наук, заведующий кафедрой экономики, управления и научной организации труда Свердловского инженерно-педагогического института Э. Ф. НИСТРАТОВ и кандидат технических наук, доцент кафедры метрологии и климатологии Томского государственного университета имени В. В. Куйбышева В. И. СЛУЦКИЙ.

**Г. Г. МЕНЬШИКОВ.** В мнениях многих специалистов по вычислительной технике сквозит незаслуженное пренебрежение к программируемым микрокалькуляторам. Порой доходит до того, что исследователь, выполнивший ключевой расчет своей работы на калькуляторе, стыдится говорить об этом! Но что же в этом плохого? Ведь программируемый микрокалькулятор — это миниатюрная ЭВМ, предназначенная для решения очень многих и весьма простых задач. Естественно, конкурировать с серьезной вычислительной техникой он не может, но у него есть уникальное преимущество — возможность индивидуального использования в любое время.

**В. И. СЛУЦКИЙ.** Противопоставлять друг другу имеющиеся вычислительные средства разных типов неразумно — правильнее

рассматривать их как набор инструментов для инженерного труда, где каждый инструмент имеет предпочтительную область применения. На практике встречается немало задач, для решения которых наиболее подходит именно программируемый микрокалькулятор.

Выделить эти задачи, создать необходимое программное обеспечение для их решения, научить специалистов именно так их решать проще всего в вузе. Выгоды очевидны: с одной стороны, это реальная помощь производству уже сегодня, в условиях ограниченного пока распространения вычислительной техники, а с другой стороны, это создание и наращивание фонда производственных алгоритмов, без которого о компьютеризации говорить вообще бессмысленно.

На кафедре электротехники Московского станкоинструментального института программируемые микрокалькуляторы (на снимке сверху — оборудованная ими учебная лаборатория) широко используются для решения задач лабораторного практикума, несмотря на то что кафедра располагает и более мощными ЭВМ.

На стройплощадке начинаются планировочные работы. Грунт из выемок должен быть перемещен и уложен в насыпи. Трудоемкость и продолжительность планировочных работ во многом зависит от суммарного объема перемещаемого грунта и от дальности его перемещения, характеризующей некоторым усреднен-

ным показателем  $L_{ср}$ . В большинстве случаев при ручных вычислениях его определяют как расстояние между обобщенными центрами тяжести выемок и насыпей. Ради большей точности расчета план площадки приходится подразделять на части, в которых выемки противостоят насыпям.

Подобного подразделения можно избежать за счет модификации расчетного метода — вести расчеты так, как будто грунт вначале перевозится из выемок или насыпей в соответствующие обобщенные центры тяжести. Конечно, в действительности грунт так никто возить не будет, но точность расчета благодаря такому представлению значительно

повышается. Модификация влечет усложнение расчетных формул, но если вычисления ведутся на программируемом микрокалькуляторе, это усложнение практически не ощущается.

Новый подход к определению средней дальности перемещения грунта был предложен в ходе выполнения студенческой научно-исследовательской работы на кафедре технологии строительного производства Московского инженерно-строительного института имени В. В. Куйбышева. Работа отмечена почетным дипломом Всесоюзной инженерной конференции студенческих работ, состоявшейся в Томске в 1984 году. В одном из индивидуальных домашних заданий, давае-

**Э. Ф. НИСТРАТОВ.** Как показывает практика, ограниченных возможностей программируемых микрокалькуляторов вполне хватает для большей части лабораторных работ, расчетов по курсовым и дипломным проектам. Происходит это потому, что здесь мы располагаем в основном старой методической базой, ориентированной на вычисления, которые до сих пор приходилось выполнять вручную или на логарифмической линейке. Программируемый микрокалькулятор существенно облегчает и ускоряет подобные расчеты.

**О. П. МИХАЙЛОВ.** Это, конечно, не значит, что он лучше других ЭВМ приспособлен к учебному процессу. С помощью более мощных машин учебная сторона диалога «студент—компьютер» может быть существенно расширена. ЭВМ может выступать в роли наставника, помогающего принять верное решение, в качестве информационной системы, поддерживающей необходимые действия человека, в роли экзаменатора, контролирующего знания обучающихся. Однако если придерживаться лишь вычислительного аспекта, то тут я согласен с коллегами: программируемый микрокалькулятор в основном вполне соответствует нуждам индивидуальной работы студента — как в домашних условиях, так и при проведении групповых занятий, насыщенных часто повторяющимися, относительно несложными вычислениями.

«Цель расчетов — не числа, а понимание», — этот афоризм особенно справедлив для высшей школы. Сама процедура решения и средство, которое при этом применено, как бы отступают на задний план. Ради лучшего понимания вопроса, стоящего за расчетами, вычислительная задача разбивается на этапы в рамках логики изучаемой темы: необходимые логические действия на стыках этапов препоручаются обучающемуся, сами же этапы представляют собой задачи несложные, предполагающие лишь рутинные вычисления. При этом становится очевидным излишеством привлечение больших ЭВМ, возможности которых предусматривают решение задач

без участия человека в максимально возможном объеме. Программируемый микрокалькулятор в такой ситуации уместнее.

Существуют по крайней мере еще два обстоятельства, которые следует учитывать, выбирая конкретные вычислительные средства для решения учебных задач: расчеты во время занятий с обучающимися должны производиться одновременно всеми студентами группы, причем каждая группа должна находиться в обособленной аудитории или лабораторном помещении. К большой машине сразу все студенты прийти не могут. Принцип «человек идет к машине» в таких условиях должен замениться другим, противоположным — «машина идет к человеку». Соблюдая его, нужно либо создать вычислительные сети во главе с центральной машиной, либо максимально насыщать аудитории элементарными вычислительными средствами, либо развивать оба подхода вместе.

Создать вычислительную сеть, обслуживающую одновременно несколько тысяч пользователей, сложно, дорого и вряд ли по силам большинству институтов. А программируемые микрокалькуляторы нетрудно ввести в состав вычислительной сети на этих этапах, где их возможностей и быстроедействие достаточно. Затраты на приобретение 200 программируемых микрокалькуляторов равны затратам на приобретение и установку одной персональной ЭВМ. Иногда в числе решающих факторов могут оказаться габариты вычислительной техники — например, далеко не всегда возможно установить дисплей на рабочем столе.

**Э. Ф. НИСТРАТОВ.** Учиться работать с ЭВМ сегодня приходится не только студентам, но и преподавателям. Причем последним куда сложнее, поскольку на их плечи ложится ответственность за создание необходимого методического обеспечения для студенческих работ. Здесь преподаватель зачастую вступает на нелегкий путь проб и ошибок, проверяя на практике эффективность того или иного применения

мных первокурсникам Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина), требуется выяснить свойство решения нелинейного дифференциального уравнения типа  $y' = f(x, y)$ , не решая его в явном виде. Студент должен очертить в координатной плоскости область, в которой существует функция  $f(x, y)$ , расчетом проверить, что через каждую точку этой области проходит единственная интегральная кривая, отыскать зоны, в которых интегральные кривые возрастают или убывают, выпуклы вверх или вниз, исследовать поведение кривых вблизи границы таких зон и т. д.

Расчет ведется на программируемом микрокалькуляторе по методу Рунге-Кутты. Программа, реализующая

этот метод, дается студенту в готовом виде. Он должен лишь дополнить ее подпрограммой, где вычисляется правая часть дифференциального уравнения. Программой предусмотрен расчет с некоторым заданным и уменьшенным вдвое шагом по оси  $x$ . Это дает представление о точности решения.

При оперативной обработке сигналов радиозонда в аэрологических наблюдениях эффективна автоматизация обработки сигналов с помощью ЭВМ. Программируемый микрокалькулятор может облегчить работу там, где пока еще приходится обрабатывать информацию вручную. Если же калькулятор используется в учебных целях, он демонстрирует ра-

боту большой ЭВМ на отдельных этапах, помогает понять на конкретных результатах связь разнообразных параметров. Микрокалькулятор с комплектом нужных программ заменяет применявшиеся ранее для этой цели многочисленные таблицы и номограммы, специальные линейки и планшеты. Требуемые результаты получаются быстрее и проще, возрастает надежность вычислений.

Прикладные программы и методика применения программируемых микрокалькуляторов в аэрологических наблюдениях разработаны на кафедре метеорологии и климатологии Томского Государственного университета имени В. В. Куйбышева. С их помощью определяют

вычислительной техники в читаемой им дисциплине.

Нужно ли говорить, что для такого экспериментирования нужен специальный инструмент? Большие ЭВМ на эту роль не подходят — слишком велики затраты времени на подготовку, требуется решать много организационных моментов. Персональные ЭВМ приспособлены для нее значительно лучше, однако пока это еще достаточно редкий инструмент. Остается программируемый микрокалькулятор. С его помощью преподаватель без особых хлопот проверяет задуманные методические приемы, совершенствует используемый математический аппарат решаемых задач, делая его более пригодным для машинного подхода.

Наконец, возникает уверенность в правильности методической постановки задачи. Вот тут уже можно переходить на большую ЭВМ.

**О. П. МИХАЙЛОВ.** А можно ограничиться и карманными ЭВМ — все теми же программируемыми микрокалькуляторами. На нашей кафедре они широко используются для решения задач лабораторного практикума, несмотря на то, что кафедра имеет свою собственную вычислительную лабораторию, оснащенную значительно более мощными ЭВМ.

Основные задачи, встречающиеся в нашем практикуме по теоретическим основам электротехники, можно условно подразделить на три типа: статистическая обработка результатов эксперимента; расчеты, необходимые для оперативного сравнения экспериментальных данных с теоретическими или для получения исходных параметров в начале эксперимента; расчеты, необходимые для управления экспериментом, выполняемые по ходу его проведения в реальном масштабе времени. В одних лабораторных работах мы используем «Электронику МК-56», в других — «Электронику МК-64», оснащенную встроенным аналого-цифровым устройством, что позволяет автоматизировать снятие разнообразных показателей приборов в нужном темпе.

**Г. Г. МЕНЬШИКОВ.** С помощью программируемого микрокалькулятора можно решать и многие задачи вузовского курса высшей математики: составление таблиц функций по их явному заданию, вычисление пределов, нахождение корней уравнений и составление таблиц функций по их неявному заданию алгебраическими или трансцендентными уравнениями, вычисление интегралов, в том числе и несобственных, суммирование рядов, вычисление функций двух переменных и построение линий уровня, разложение функций в ряды Фурье, в том числе по произвольной системе базисных функций, интегрирование дифференциальных уравнений первого и второго порядков методом Рунге-Кутты или уравнений более высоких порядков методом Эйлера.

Многие программы для решения перечисленных задач имеются в изданных за последнее время сборниках прикладных программ — А. Н. Цветкова и В. А. Епанечникова, Я. К. Трохименко и Ф. Д. Любича. Для решения других задач нужно эти программы составить. Делает это, конечно, не студент. От него в ходе выполнения работы требуется лишь квалифицированно встроить в имеющуюся программу блок непосредственного вычисления заданной функции и расчетом проверить положение проходимого теоретического материала. Мы планируем выполнение работ такого рода как в виде домашних заданий, так и в виде практических занятий в аудитории.

**В. И. СЛУЦКИЙ.** На нашей кафедре программируемые микрокалькуляторы применяются для проведения лабораторных работ по аэрологии, климатологии и метеорологии. Калькулятор с набором программ позволил отказаться от многих специальных планшетов, линеек, необходимых при ручных методах расчетов. Значительно возросла интенсивность занятий. Существенно изменилась математическая структура учебных задач. Легче стало вычислять интегралы, оперативно решать небольшие системы уравнений и т. п. Большой резерв

параметры ветра на заданных высотах, результирующий ветер для вертикального слоя атмосферы, зависимость скорости ветра от высоты, давление воздуха на заданных высотах, вертикальный градиент температуры и т. д.

Передко на микрокалькуляторах приходится работать с пакетом программ, поочередно вводя одну за другой. Взять, к примеру, задачу нахождения корней полинома пятой степени. Программа для ее решения не уместится в памяти «Электроники БЗ-34». Но, используя три микрокалькулятора в «последовательном включении», легко справиться и с этой и многими подобными задачами. В первый калькулятор загружается программа для определения вещественного

корня уравнения пятой степени. С ее помощью отыскивается этот корень и коэффициенты полинома четвертой степени, корни которого равны остальным четырем корням исходного полинома. На втором калькуляторе ведется разложение полученного уравнения четвертой степени на два квадратных уравнения. Их действительные или комплексные корни отыскиваются на третьем калькуляторе. При известном навыке таким комплексом сумеет пользоваться даже один человек. Коэффициенты можно выписывать на вычислительный бланк, если программы пакета сильно различаются по быстроте действия, или непосредственно переносить с индикатора одного микрокалькулятора в регистры другого, если время выполнения каждой программы примерно одинаково.

Мыслимо и «параллельное включение» микрокалькуляторов. Допустим, для построения графика или составления таблицы требуется вычислить значение некоторой быстроменяющейся функции в 200 точках, а каждая точка находится в результате расчета по сложной программе за добрый десяток минут. Объединение трех-четырех калькуляторов ускорит работу во столько же раз. Одновременно на каждом калькуляторе рассчитывается одна из группы точек, расположенных рядом. Затем начинается расчет точек следующей группы и так далее.

здесь представляют итерационные методы, практически не используемые при ручных вычислениях.

Однако облегчение труда и экономия времени могут быть достигнуты только при использовании готовых программ и тщательной методической подготовке лабораторных работ. Приступая к их подготовке, прежде всего следует очертить круг задач, которые целесообразно решать с применением программируемых микрокалькуляторов в рамках дисциплины, и составить перечень алгоритмов. Кому-либо из преподавателей приходится изучить калькулятор и ориентировочно оценить его применимость и рентабельность. В соответствии с его возможностями следует изменить математическое содержание решаемых задач, углубить и расширить его.

Следующий этап работ, достаточно сложный и трудоемкий — составление и отладка программ. Большое внимание приходится уделять не только математической стороне решения задач, но также и группировке исходных показателей в виде ясных таблиц, упрощению команд управления программой при расчетах, понятной индикации. Следует заботиться о четкой инструкции к программе, контрольных примерах для проверки ее правильной работы. Сделать все должным образом с первого раза, как правило, не удастся. Считать программу готовой к использованию в учебном процессе можно только после того, как она пройдет экспериментальную «обкатку». По этой причине нецелесообразно планировать издание методической литературы сразу большим тиражом — лучше сделать это после года практической эксплуатации программы и методики. Следует учитывать и то, что внедрение микрокалькуляторов в учебный процесс поначалу носит инициативный характер и осуществляется за счет усилий одного-двух преподавателей. Более широкое распространение методики в рамках кафедры требует обучать работе с калькулятором других преподавателей, на что также требуются время и определенные усилия.

**О. П. МИХАЙЛОВ.** Удобство применения программируемых микрокалькуляторов мы оценили быстро. Правда, в методическом плане они поставили перед нами много проблем. Во-первых, резко возросла точность расчетов, и сегодня мы уже полностью перешли от электромеханических приборов к цифровым, как более точным. Значительно увеличились интенсивность, насыщенность лабораторных занятий, изменился и математический аппарат обработки данных — без достаточно полного статистического анализа, без хорошо выполненной аппроксимации экспериментальных данных лабораторную работу у нас сегодня не сдать. Удалось освободиться от всех второстепенных приемов и методов, связанных с математическими трудностями, с применением ручных, графических приближенных вычислений. Внимание студента концентрируется на существе решаемой задачи. Практика показала, что управление микрокалькулятором во время

вычислений не требует от студента какой-либо специальной подготовки и уже на самом первом лабораторном занятии, за 5—10 минут он уверенно осваивает команды записи показателей в память калькулятора и пуска программы на счет.

**Э. Ф. НИСТРАТОВ.** С любовью и неожиданностью столкнулись мы при проведении экспериментальной курсовой работы по дисциплине «Вычислительная техника в учебном процессе», которая появилась в нашем Свердловском инженерно-педагогическом институте в 1983 году. Суть работы проста — будущий преподаватель должен переработать методические указания к одной из действующих лабораторных работ по техническим дисциплинам, вводя в нее вычисления на микрокалькуляторе. Так вот, часть лабораторных работ после такой переработки потеряла смысл, так как, кроме описания расчетов, эти работы ничего не содержали. Во многих работах были обнаружены ошибки, неточности. Но самое главное — пересмотренные таким образом лабораторные работы стали более стройными и логичными в отношении существа изучаемого предмета.

**В. И. СЛУЦКИЙ.** Думается, что применение программируемых микрокалькуляторов в вузах — это естественный и необходимый шаг не только ввиду учебных задач. Дело имеет серьезную социальную и экономическую подоплеку. Можно не сомневаться, например, в активной позиции специалистов по отношению к вычислительной технике, если в ходе вузовского обучения они использовали хотя бы микрокалькулятор. Считать по старинке там, где много однотипных вычислений, они уже никогда не будут.

Однако чтобы считать на микрокалькуляторе, нужно в достаточной степени его знать. Оптимально было бы, если бы студенты приходили на кафедры специальных дисциплин, уже владея всеми основными приемами работы с ним. Пока что этого нет. В 1984 году наша кафедра ввела в план второго семестра курс «Применение программируемых микрокалькуляторов для решения метеорологических задач», и первокурсники с энтузиазмом осваивают карманную ЭВМ, так как убеждаются в ее практической необходимости. Многие приобретают собственные микрокалькуляторы. Практика показывает, что для занятий с группой достаточно иметь 15—20 вычислительных машинок, чтобы их можно было установить на каждый стол. В целом кафедре нужно 30—35 калькуляторов, чтобы была подмена машинам, вышедшим из строя и требующим ремонта, а также для индивидуальной работы преподавателей и студентов.

**О. П. МИХАЙЛОВ.** Я занимаю иную позицию в этом вопросе. На мой взгляд, кафедрам специальных дисциплин нецелесообразно обучать студентов программированию на микрокалькуляторах. К тому же, в ходе занятий расточительно было бы тратить время на ручной набор программ, на исправление ошибок набора, связанных с неверными действиями или с ложным

срабатыванием клавиш. Мы решили автоматизировать набор, объединив калькуляторы «Электроника МК-56» в вычислительную сеть с ЭВМ «Электроника ДЗ-28», на магнитной ленте которой записаны все необходимые программы. С помощью завода-изготовителя микрокалькуляторов все «МК-56» в лаборатории были подключены к преобразователю кодов цифровых и операционных клавиш, и процесс ввода программ протекает надежно, хотя и не очень быстро: полторы-две минуты для записи программы полной длины. С помощью специального переключателя можно вести либо запись одной программы на все микрокалькуляторы в лабораторном помещении, либо запись разных программ на отдельные микрокалькуляторы. Это позволяет проводить одновременно различные лабораторные работы, например, во время дополнительных занятий.

**Г. Г. МЕНЬШИКОВ.** Выгод от применения программируемых микрокалькуляторов в вузе немало. Я, например, убежден, что они способствуют раннему распознаванию склонностей и таланта студента. Нередко слабый, казалось бы, студент оказывается асом в программировании и, почувствовав себя в чем-то сильным, «вытягивает» и все остальное.

Может быть, на мою убежденность повлияла специфика подготовки наших студентов — мы считаем, что для специалиста по микропроцессорной технике практика программирования на мнемосодах должна предшествовать изучению алгоритмических языков высокого уровня. Однако есть и вполне объективные показатели, свидетельствующие о целесообразности освоения программируемых микрокалькуляторов каждым студентом. Так, например, раньше на кафедре мы успевали просчитать с помощью больших ЭВМ 3—4 индивидуальных задания студента в течение семестра (имеется в виду не производительность ЭВМ, а весь комплекс организационно-методических мероприятий, связанных с использованием больших ЭВМ для решения учебных задач). С применением же программируемых микрокалькуляторов число

таких заданий возросло до 15—20. Правда, такой выигрыш достигим лишь тогда, когда каждый студент обеспечен вычислительной машинкой для индивидуальной работы. В известной степени делу помогает оснащение специальных классов. Но думается, что в вузах сегодня необходимы специализированные библиотеки («компьютеки»), где студент мог бы взять микрокалькулятор в личное пользование сроком на год или два.

**Э. Ф. НИСТРАТОВ.** В нашем институте имеется 400 программируемых микрокалькуляторов «Электроника МК-56». Большая часть находится на кафедрах и в учебных аудиториях, около 50 штук переданы в читальные залы и общежития института. Выдаются они, как и книги, на студенческие билеты. Их ремонт в институте занимается отдел АСУ. Единственная сложность заключается в том, что выдача микрокалькуляторов не входит в объем работ, учитываемых при определении штатов и фонда заработной платы работников библиотеки.

Студенты к этой системе привыкли очень быстро и берут микрокалькуляторы не только для занятий с применением готовых программ, но и для выполнения индивидуальных работ с большим объемом вычислений. Появились энтузиасты, разрабатывающие разнообразные программы, которыми пользуется вся группа, а иногда и другие группы. Явно напрашивается следующий шаг — выдавать в библиотеке не только микрокалькуляторы, но и сборники учебных программ для них.

Такие сборники еще предстоит создать. Дело это, безусловно, стоящее. Какими бы ни были те ЭВМ, с которыми придется работать выпускнику вуза на производстве, он всегда с благодарностью вспомнит маленький программируемый микрокалькулятор, с помощью которого он когда-то приобщался к вычислительной технике, придумывал нехитрые алгоритмы и составлял свои первые программы.

Беседу вел  
**С. КОМИССАРОВ**

## Н О В Ы Е К Н И Г И

Афанасьев В. В. **Жуковский.** М. Молодая гвардия, 1986. 399 с., илл. (Жизнь замечательных людей). Вып. 4 (665). 150 000 экз. 1 р. 80 к.

Замечательный русский поэт, создатель поэтической системы языка, ритмов и образов, на основе которой выросла поэзия Пушкина и многих других поэтов, Василий Андреевич Жуковский (1783—1852) принял доброе участие в судьбе многих литераторов — Пушкина, Козлова, Баратынского, Кюхельбекера, Гоголя, Шевченко и других, а также посланных в Сибирь декабристов. В основу первой полной биографии поэта положен документальный материал.

Бахур В. Т. **Это неповторимое «я».** М. Знание, 1986. 192 с. 150 000 экз. 35 к.

Познать самого себя — одна из древнейших заповедей человечества. Доктор медицинских наук, автор многих работ по различным вопросам невропатологии,

психиатрии и нейропсихологии, В. Т. Бахур приглашает совершить своеобразное путешествие в глубь нашего «я», показывая при этом, что в основе самых сложных психических функций и явлений, в том числе и сознания и подсознания, лежат сугубо материальные процессы. Как формируется наша психика, какие нейрофизиологические механизмы обеспечивают сознание и самосознание, — на эти и другие вопросы отвечает книга.

Лукина Е. В. **Экзотические птицы в нашем доме.** Л. Изд-во Ленингр. ун-та. 1986. 296 с. 25 000 экз. 1 р. 60 к.

Яркий, красочный мир пернатых, живущих в тропических странах, давно привлекает внимание любителей птиц.

Книга рассказывает о содержании экзотических птиц (вьорковых ткачиков — астрильдов, амарантов и др., настоящих ткачиков, птиц-вдовушек, попугаев) в неволе, особенностях их питания и размножения, а также об образе их жизни в естественной среде.

# ЧТО МОЖЕТ НАПРЯГАЮЩИЙ ЦЕМЕНТ

В последнее время в строительстве все чаще стал использоваться напрягающий цемент. Столь необычное название потребовалось для того, чтобы подчеркнуть главную особенность цемента — способность увеличиваться в объеме после приобретения им прочности, обеспечивающей сцепление с арматурой. В результате арматура получает напряжение растяжения, бетон — сжатия, а железобетонная конструкция становится самонапряженной.

Что дает самонапряжение? Оказывается, очень и очень многое...

Так, например, арматура в самонапряженном железобетоне не корродирует. Важное свойство напрягающих бетонов (НБ) — их низкая водо-, газо-, бензопроницаемость. Так, водопроницаемость достигает 16—40 атм., а газопроницаемость в 40 раз ниже, чем у бетона на портландцементе. Напрягающие бетоны обла-

дают и большой морозоустойчивостью. Они используются для сооружения самых разнообразных объектов: водопроводных и канализационных насосных станций, в гидроизоляционных работах, для защиты мостов от агрессивного действия атмосферы.

Метростроители используют его вместо свинца для зачеканки швов между тубингами и блоками. В опытном порядке в Киеве несколько участков перегонных тоннелей построено из цельных блоков без гидроизоляции, изготовленных из НБ. Швы между блоками зачеканивались тестом из напряженного цемента.

Применяют напрягающий бетон и при сооружении спортивных объектов. В частности, он использовался при строительстве основания для искусственной конькобежной дорожки знаменитого катка Медео под Алма-Атой.

Широко применялся НБ для строительства и реконструкции крупнейших открытых спортивных арен Олимпиады-80.

## КАК ИЗВЛЕЧЬ МЕТАЛЛ ИЗ ШЛАКА!

Новый метод переработки шлаков предложен в Государственном научно-исследовательском институте цветных металлов. Шлаки — отходы металлургического производства — пока используют мало. А между тем в шлаках остается металл, причем его процентное содержание иногда даже выше, чем в исходной руде. Существующие способы извлечения этого металла, например, повторным плавлением в электропечах, малопродуктивны: процесс идет долго, а в отвалах все равно остается 0,4—0,5 процента меди, до 2 процентов цинка...

Процесс ускоряется в пять—десять раз, если расплавленный шлак перемешивать с восстановителем. Для этого в стандартную электропечь через фурму подают азот, продувая и перемешивая массу струей газа. Летучие металлы — цинк, свинец, кадмий — переходят в парогазовую фазу. Их улавливают в виде возгонов или конденсируют. Медь, никель и другие металлы оседают на дно в виде расплава сульфидов — штейна или медистых расплавов.

Этим способом удается уменьшить содержание металлов в отвалах примерно в два раза по сравнению со стандартным электротермическим способом.



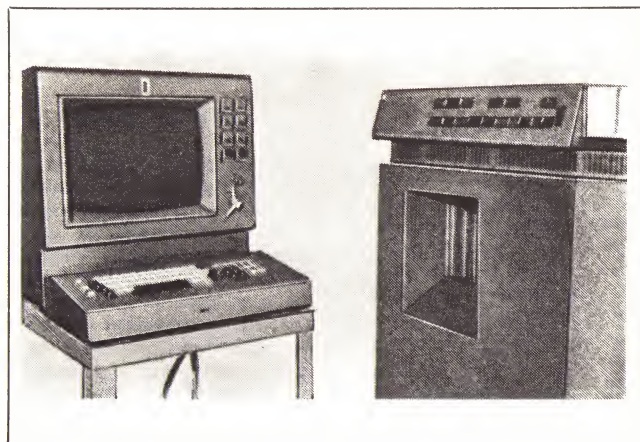
## ПОЖАР НА ЯЗЫКЕ ЭВМ

Так ли непредсказуема огненная стихия, как это принято считать? Специалисты утверждают, что всякий пожар развивается по строгим законам. Существует даже научная дисциплина «Теория развития пожара». А если есть закономерности, значит, их можно описать средствами математики, иными словами, создать математическую модель пожара на объекте.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте противопожарной обороны создана имитационная модель процессов возникновения, развития и тушения пожаров. Как будет развиваться пожар в здании, зависит от многих факторов: степени огнестойкости строительных материалов, конфигурации, планировки и площади помещений, доступа воздуха. С помощью вычислительной техники можно предсказать, как изменится поведение огня при изменении условий — параметров. В системе задаются также условия противопожарной обороны: профилактические мероприятия, автоматические системы обнаружения очага загорания, система водоснабжения. Результаты имитации развития и тушения пожара выводятся на видеотерминал и алфавитно-цифровое печатающее устройство.

Зачем нужна такая модель? Она позволяет специалистам по противопожарной обороне вмешаться в процесс проектирования здания. Сейчас оценивается пожарная безопасность уже готового, построенного здания. Пожарных, что называется, ставят перед фактом. С появлением имитационной модели впервые появилась возможность давать противопожарные рекомендации уже на стадии проекта. Заложив в систему параметры будущего здания, можно получить сценарий возможного пожара и по нему выявить слабые, с точки зрения пожарных, места проекта.

На каждое существующее здание составляется опера-



тивный план пожаротушения. До сих пор такие планы были приблизительными: брался худший вариант пожара, и по нему рассчитывалось необходимое количество пожарной техники. С помощью имитационной модели можно составить абсолютно точный план, вычислить ожидаемый ущерб от пожара и обосновать оптимальные варианты обеспечения пожарной безопасности.

### АВЕСТА РЕШАЕТ ЗАДАЧИ

...Синтезировано новое вещество. Проектировщика аппаратуры для его промышленной переработки интересует прежде всего, как оно поведет себя при изменениях температуры и давления.

Для этого достаточно знать структурную формулу, молекулярную массу и температуру нормального кипения вещества, чтобы через пятнадцать минут иметь приближенные данные о его теплофизических свойствах. И все это благодаря АВЕСТА — так коротко называется Автоматизированная Всесоюзная Единая Система Теплофизического Абонирования, разработанная на базе отечественной вычислительной техники двумя научно-производственными объединениями — киевским «МАС-МА» и ленинградским «Леннефтехим».

Чтобы получить результа-

ты, близкие к экспериментальным (а чаще всего именно это и требуется), в задании для ЭВМ нужно ввести еще восемь основных характеристик вещества.

Создатели АВЕСТА собрали и заложили в память ЭВМ необходимые сведения о двух тысячах индивидуальных органических и неорганических соединений, об их смесях, а также о нефтепродуктах.

АВЕСТА определяет также свойства сложнейших смесей, содержащих до тридцати шести компонентов. Кроме основной информации, абонент может получить обзор литературы по интересующему его веществу из библиографического банка данных и машинный перевод иностранных текстов. Общее время на получение единицы информации с внедрением АВЕСТА сокращается в пять—десять раз. Результаты расчетов используются в научных исследованиях и проектно-конструкторских разработках в нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей, химической, фармацевтической, авиационной, автомобильной и судостроительной промышленности.

Пока абоненты обращаются в Термодинамический центр объединения «МАС-МА» по почте или по телефону. В будущем планируется установить связь с абонентами по принципу «с видеотерминала на видеотерминал».

## ТРЕНИРУЕТСЯ УВЕРЕННОСТЬ В УСПЕХЕ

Каждая профессия требует от человека определенных качеств. Многие дается от природы, но не менее важна и психологическая установка. Если есть страх и неуверенность в благополучном результате своих действий, то это неизменно скажется на выполнении самых простых операций. И, наоборот, установка на успех заведомо облегчает любой труд.

Медико-психологическая лаборатория Донецкого медицинского института имени М. Горького и кафедра психотерапии Украинского института усовершенствования врачей разработали систему эмоционально-волевой тренировки (ЭВТ). Она используется в Херсонском судостроительном производственном объединении имени 60-летия Ленинского комсомола и на двенадцати шахтах Донецкой области. Главная цель системы — психологически подготовить человека к трудностям его профессии, воспитать уверенность в собственных деловых качествах. В отличие от уже существующих систем психологической разгрузки, одинаковых для токаря, летчика, шахтера, комплексы ЭВТ имеют четкую профессиональную ориентацию.

Работа психолога и психотерапевта на предприятии обычно начинается с профессиограммы — досконального описания условий труда и отношений в коллективе. Затем выделяют наиболее ответственные участки работы. Так, в судостроительном объединении большая психологическая нагрузка ложится на судосборщика, сварщика, такелажника, крановщика. Для каждой специальности готовят свои упражнения. Крановщика, например, просят мысленно провести груз. В это время на экране возникает слайд с изображением трудной ситуации: в районе «приземления» груза появился человек. За секунду выполня-

ющий задание должен собраться и затем описать свои действия.

## ПРОЧНЕЕ СТАЛИ

В последние годы все шире используются методы плазменного нанесения покрытий. Об одном из них — ионно-плазменном — уже сообщалось в журнала «Наука и жизнь» № 3, 1986).

Газотермический метод не требует особых условий — вакуума, предварительного испарения материала покрытия. Дуговым плазменным разрядом частицы порошка со скоростью 100 м/с отлетают от дуги и «прилипают» к поверхности. На ней появляется тончайшая пленка. Такое покрытие становится надежным защитником деталей машин. Ученые Куйбышевского авиационного института имени академика С. П. Королева научились моделировать физико-механические свойства таких пленок, управлять их качеством.

Методом химического контактного осаждения — плакированием — получены композиционные материалы для напыления. Мельчайшая частица порошка состоит из ядра и осажденной на него оболочки. Различными сочетаниями материала ядра и оболочки получают композиции с заданными свойствами (металл-металл, карбид-металл, оксид-металл, соли металла-металл). Плазменное покрытие на основе

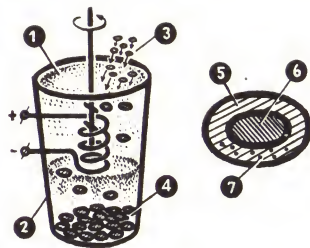


Схема получения плакированных композиционных материалов.

1. Раствор химического осаждения металлов. 2. Установка, в которой производится плакирование. 3. Порошок. 4. Плакированный композиционный материал.

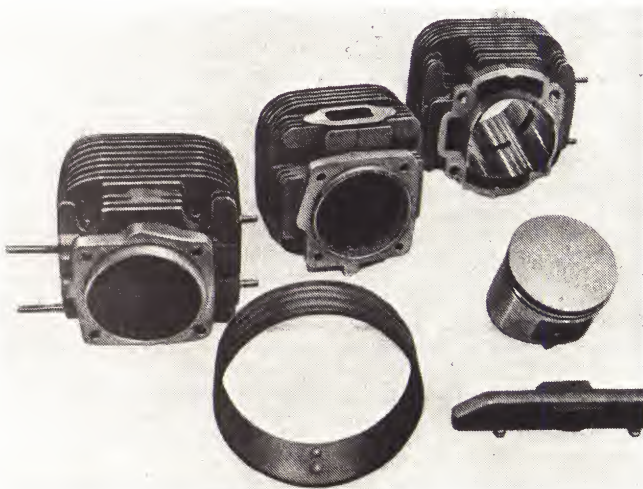
Состав композиционных материалов.

5. Оболочка (никель, кобальт, железо, сплавы). 6. Ядро (карбид, оксид, соли металлов). 7. Легирование металлической оболочки другим металлом, неметаллом, окислом.

карбида титана или карбида хрома прочнее, чем закаленная шарикоподшипниковая сталь.

Покрывают из плакированных порошков применяют для восстановления изношенных деталей (см. фото), теплозащиты конструктивных материалов. Разработанные газотермические покрытия и технология их нанесения внедрены на многих предприятиях. Общий экономический эффект — более 3 миллионов рублей в год.

На снимке — детали, на внутреннюю поверхность которых газотермическим методом нанесено покрытие.



## МОРОЖЕНОЕ, КОТОРОЕ НЕ ТАЕТ

Пачка сливочного пломбира, которую вы видите на снимке, вышла из сублимационной сушильной установки Московского технологического института мясной и молочной промышленности (МТИММП). Здесь разрабатываются методы сублимации пищевых продуктов — процесса, при котором твердое вещество (например, лед) переходит в парообразное состояние, минуя жидкое. Иными словами, это высушивание замороженного продукта. Самый удобный для сублимации объект — мороженое. Оно существует как полноценный пищевой продукт только при минусовой температуре, и его не нужно предварительно замораживать.

Мороженое в фабричной бумажной упаковке кладут на противень и отправляют в сублиматор — вакуумную камеру. Снизу противень сильно нагревают. Влага из продукта при этом испаряется, но мороженое не тает. Пар откачивается насосом и конденсируется на испарителе холодильной машины. В камере поддерживается необходимый для сублимации тепловой баланс.

В естественных условиях, при атмосферном давлении этот процесс продолжается долго — белее, на морозе, например, сохнет больше суток, а пищевые продукты сублимируются больше двух недель. В сублимационной сушильной установке нetaющее мороженое готово через 24 часа. В герметично закрытой жестяной банке оно может храниться до пяти лет, в специальной трехслойной упаковке — до года, в прозрачной пленке — один месяц. В отличие от тепловой сушки, при которой качество продуктов теряется на 90 процентов, при сублимации продукт сохраняет большую часть витаминов.

Остается только поправить теплое мороженое — вкусом, хотя и не похоже на привычный пломбир. Скорее напоминает начинку для конфет, торт «Пти-



чье молоко». Такое мороженое можно есть маленьким детям, людям с больным горлом; его можно взять с собой в поездку или в поход.

### ДОБРЫЙ «ПИФОН»

Рентгеновский дефектоскоп нового типа, разработанный в Москве во Всесоюзном научно-исследовательском институте оптико-физических измерений (ВНИИОФИ), назвали «Пифон», по имени мифического чудовища. В отличие от змея, наводившего ужас на древних греков, современный «Пифон», как ожидается, принесет большую пользу.

Рентгеновский источник, который работает по принципу прямого ускорения электронов, называют, как известно, рентгеновской трубкой. Но с ее помощью трудно получить поток рентгеновского излучения с энергией квантов больше 300 килоэлектронвольт — высокое напряжение между анодом и катодом трубки приводит к пробое изолятора. Поэтому рентгеновские трубки малопригодны для просвечивания изделий из плотных материалов, например, стальных труб с толщиной стенок больше нескольких сантиметров. А сегодня контроль качества таких изделий, выявление в них скрытых дефектов осо-

бенно важны: каждый незамеченный дефект, например в сварном шве труб большого диаметра, по которым под давлением проходит газ или нефть, может привести к многомиллионному ущербу.

В «Пифоне» физики соединили возможности ускорителей, где энергия электронов (а значит, и генерируемых ими рентгеновских квантов) может достигать десятков миллионов электронвольт, с техническими решениями, применяемыми в рентгеновской дефектоскопии. Изолятором в новом источнике рентгеновских лучей служит не твердое вещество, а вакуум — наиболее стойкий из всех имеющихся в природе диэлектриков. В «Пифоне» используется высокочастотная система ускорения электронов. Все это позволило в несколько раз поднять энергию рентгеновского излучения по сравнению с традиционными источниками. По техническим возможностям «Пифон» превосходит аппараты таких известных фирм, как «Филипс», «Сименс» и «Зайферт». А ведь именно они занимают лидирующие позиции на мировом рынке рентгеновского оборудования. Опытный образец новой трубки создан совместно ВНИИОФИ и Ленинградским электротехническим институтом.

# С Е М И Н А Р

Есть театры, которым не нужны афиши. Зал полон всегда. Зритель стремится именно в этот театр, а уж что в нем — дело второстепенное. Приходите — не ошибетесь.

Общомосковский семинар по теоретической физике, который каждую среду проходит в Физическом институте имени П. Н. Лебедева АН СССР, напоминает именно такой театр. Если вы спросите наугад несколько человек из тех, кто выстаивает в среду утром длинную очередь за пропуском на семинар, ради какого доклада они приехали, едва ли вам ответят. Они идут на семинар Гинзбурга, этого достаточно. Какой доклад — неважно, неинтересных не бывает.

Семинар ФИАН по теоретической физике был создан в 1956 году, и с тех пор — вот уже 30 лет — его участники еженедельно собираются, чтобы услышать последние новости, обсудить проблемы, стоящие перед физикой, и возможные пути их решения. Организатор и бесменный руководитель Общомосковского семинара в течение всех этих лет — академик Виталий Лазаревич Гинзбург. «Семинар Гинзбурга» знают, наверное, все ведущие физики мира. Доклады на семинаре — это

новости с переднего края физики, а рефераты по литературе напоминают репортажи о фронтовых событиях. Таких кратких сообщений из текущей литературы обычно бывает немного — не больше трех, но они всегда позволяют увидеть «точки роста» современной физики.

Аналогия «семинара Гинзбурга» с популярным театром, по-видимому, глубже, чем независимость посещаемости от репертуара. За многие годы на семинаре сформировалась группа ведущих участников, которых можно уподобить «солистам». Они чаще других задают вопросы, непринужденно высказывают свое мнение, и все остальные их внимательно слушают. Да и с докладами «солисты» выступают чаще остальных. Эту «активную зону» семинара составляют в основном сотрудники Отдела теоретической физики имени И. Е. Тамма в ФИАНе, и группируются они, как правило, в первых рядах, неподалеку от «режиссера» — В. Л. Гинзбурга. Все активные участники семинара — известные ученые, признанные авторитеты в своей области, и тем не менее для них «семинар Гинзбурга» — это в первую очередь учеба. Обучаясь сами, они еще и учат других. Реплики из «активной зоны» приносят большую



# Г И Н З Б У Р Г А

пользу всем участникам семинара. Отчасти поэтому его посещают с такой охотой.

Конечно, все присутствующие не могут принять участие в обсуждении, они даже не могут одновременно задавать вопросы — ведь тогда поднимется невообразимый шум. Подавляющее большинство участников семинара присутствуют в зале как зрители. Они молча слушают доклады и комментарии, следят за дискуссией. Для них семинар — это и место учебы, и зрелище. Руководитель семинара, «режиссер» Гинзбург очень следит за тем, чтобы доклады не были занудными, чтобы связь между докладом и аудиторией не прерывалась. Если возникает опасение, что слушатели перестают слушать докладчика, В. Л. Гинзбург прерывает доклад и несколькими остроумными комментариями восстанавливает внимание аудитории. Юмор на семинаре Гинзбурга — вообще рабочая форма взаимоотношений.

4 октября 1986 года известному советскому физику-теоретику, академику В. Л. Гинзбургу, члену редколлегии нашего журнала, исполнилось 70 лет. Редакция журнала «Наука и жизнь» поздравляет Виталия Лазаревича с юбилеем, желает ему радости творчества, бодрости, а также многих интересных событий на его семинаре.

**Член-корреспондент АН СССР  
И. ФАБЕЛИНСКИЙ:**

Важная сторона научно-педагогической деятельности В. Л. Гинзбурга — это его семинары.

Не берусь подсчитывать, сколько семинаров он ведет, но хочу сказать о его общесоюзном семинаре по теоретической физике, который посещаю сам по возможности систематически.

Семинар этот происходит по средам (с 10 до 12) в конференц-зале ФИАН.

Прежде всего разные участники семинара, а нередко и сам руководитель рассказывают так называемую «литературу» — это самые последние и наиболее интересные и касающиеся всех разделов физики и астрофизики публикации. Затем следует один или два доклада, чаще всего оригинальных работ по физике и астрофизике.

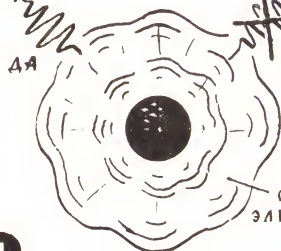
Посещают семинар физики из разных институтов Москвы, а иногда и не только Москвы. В среднем на семинаре присутствует человек 250, но бывают заседания, правда, не часто, которые собирают переполненный зал, вмещающий около 600 человек.

В. Л. Гинзбург так ведет семинар, что и сам доклад, и его замечания, реплики, пояснения, стиль, юмор, с которым он все это делает, создают настроение праздника.


Праздника науки. Каждый его семинар — это не только много узnanного, но и много радости.

Думаю, что все это так потому, что ВЛ в каждый семинар вкладывает всю свою душу, интуицию, огромную эрудицию да и немало юмора.





# ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ



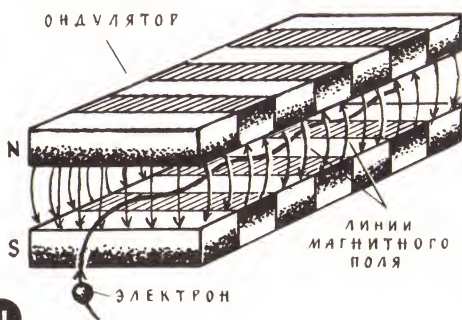
$S = \frac{3}{2}$

$$(\hat{p} - m)\psi_m = 0$$

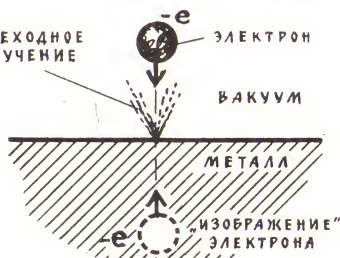
$$\gamma^\mu \psi_\mu = 0$$



# ОНДУЛЯТОР



# ПЕРЕХОДНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ



$$W_{\omega}(\theta) = \frac{e^2 v^2}{\pi^2 c^3} \frac{\sin^2 \theta}{(1 - \frac{v^2}{c^2} \cos \theta)^2}$$

Figure 1 displays two plots showing dispersion curves of the plasma. The top plot shows angular frequency  $\omega$  versus wave vector  $k$ , with curves labeled 1, 2, and 3. The bottom plot shows normalized frequency  $\omega/\Omega_e$  versus wave vector  $k$ , with curves labeled 4 through 10. Various mathematical expressions for  $\omega(k)$  are provided for each curve.

**Top Plot (Angular Frequency  $\omega$  vs. Wave Vector  $k$ ):**

- Curve 1:  $\omega(k) = \left[ \omega_e^2 + c^2 k^2 \pm \frac{\omega_e^2 \Omega_e \cos \theta}{\sqrt{\omega_e^2 + c^2 k^2}} \right]^{1/2}$
- Curve 2:  $\omega(k) = \left[ \omega_e^2 + 3k^2 v_T^2 + \Omega_e^2 \sin^2 \theta \left( 1 - \frac{\omega_e^2}{c^2 k^2} \right) \right]^{1/2}$
- Curve 3:  $\omega(k) = \left[ \omega_e^2 + 3k^2 v_T^2 + c^2 k^2 \frac{\Omega_e^2}{\omega_e^2} \sin^2 \theta \right]^{1/2}$

**Bottom Plot (Normalized Frequency  $\omega/\Omega_e$  vs. Wave Vector  $k$ ):**

- Curve 4:  $\omega(k) = c_a k$
- Curve 5:  $\omega(k) = \frac{c^2 k^2 \Omega_e \cos \theta}{\omega_e^2 + c^2 k^2}$
- Curve 6:  $\omega(k) = \Omega_e \cos \theta$
- Curve 7:  $\omega(k) = c_a k \cos \theta$
- Curve 8:  $\omega(k) = \left[ \Omega_e^2 + c_s^2 k^2 \sin^2 \theta \right]^{1/2}$
- Curve 9:  $\omega(k) = c_s k$
- Curve 10:  $\omega(k) = \Omega_e$

$$\| \kappa^2 \delta_{ij} - \kappa_i \kappa_j - \kappa_o^2 \varepsilon_{ij} \| = 0$$

- 1 НЕОБЫКНОВЕННАЯ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ
- 2 ОБЫКНОВЕННАЯ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ
- 3 ЭЛЕКТРОННО-  
ПЛАЗМЕННАЯ
- 4 БЫСТРАЯ  
МАГНИТОЗВУКОВАЯ
- 5 СВИСТЫ
- 6 ПЛАЗМЕННАЯ  
ГИРОЧАСТОТНАЯ
- 7 АЛЬВЕНОВСКАЯ
- 8 ИОННО-ЗВУКОВАЯ
- 9 ИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ
- 10 МЕДЛЕННАЯ  
МАГНИТОЗВУКОВАЯ

ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД,  
ТЕОРИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА,  
СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ, СВЕРХТЕКУЧЕСТЬ

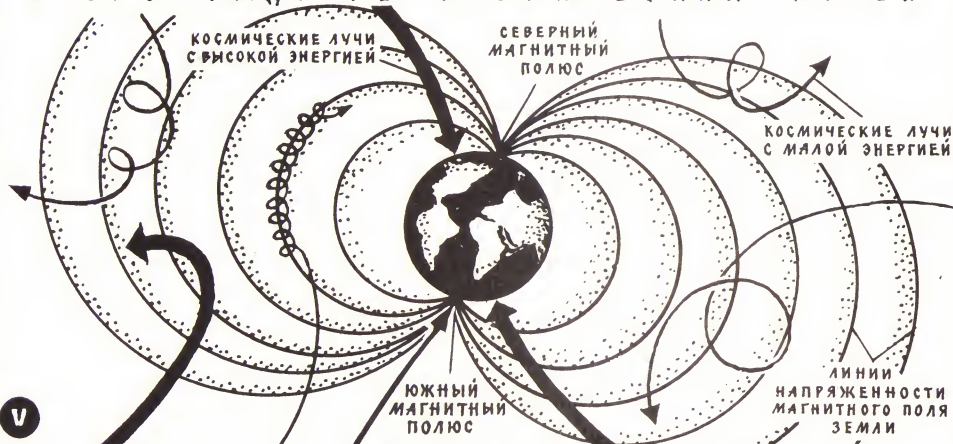


УРАВНЕНИЕ ГИНЗБУРГА — ЛАНДАУ

IV

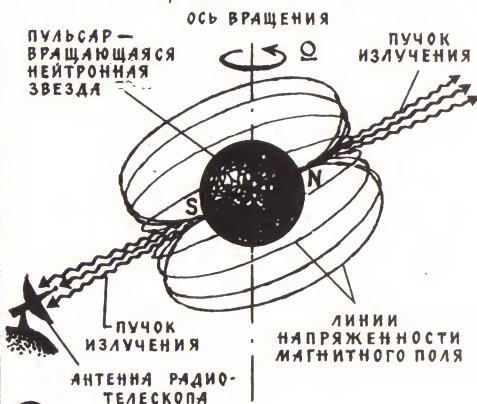
$$\frac{1}{4m} \left( -i\hbar \nabla - \frac{2e}{c} \vec{A} \right)^2 \Psi + \alpha \Psi + \beta |\Psi|^2 \Psi = 0$$

ПРОИСХОЖДЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

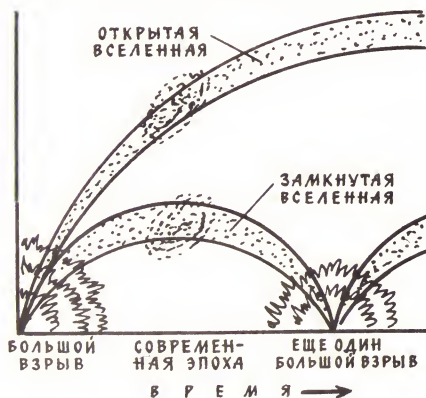


V

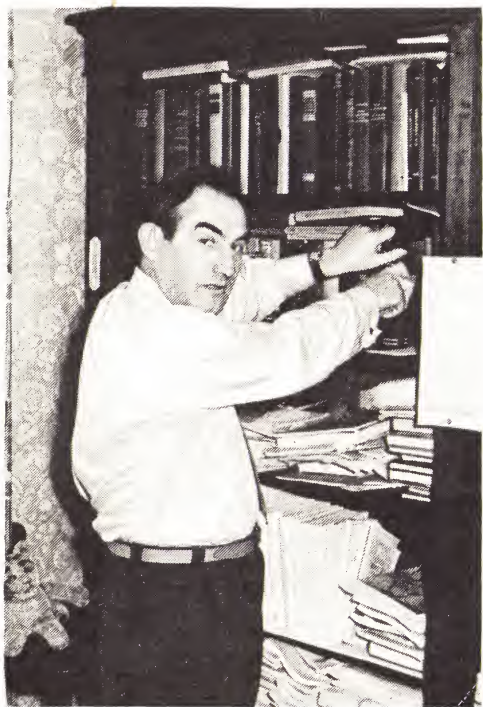
АСТРОФИЗИКА  
И ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ



VI



# НАД ЧЕМ РАБОТАЕТ ФИЗИК-ТЕОРЕТИК



Физики-теоретики отнюдь не всегда мыслят наглядными физическими образами, очень большое место в их работе занимает математический аппарат, который иной раз и самим физикам-то представляется чрезвычайно абстрактным. И хотя В. Л. Гинзбург, судя по его научному творчеству, всегда отдает предпочтение физическому мышлению перед математическим аппаратом, он широко и непринужденно пользуется им. На стр. 44—45 представлены некоторые работы академика-физика. Понять в них среднему читателю вряд ли чего удастся, но мы и не преследовали такой цели. Мы не ставили перед собой задачу объяснить или даже как-то прокомментировать все то, чем занимался и продолжает заниматься академик В. Л. Гинзбург. Наша цель намного скромнее: показать, как работает теоретик.

В 1934 году в Физическом институте АН СССР было открыто свечение электронов, движущихся быстрее скорости света в среде. Впоследствии его стали называть излучением Вавилова — Черенкова (см. «Наука и жизнь» № 7, 1986 г., стр. 102). Природу этого замечательного явления объяснили в 1937 году И. Е. Тамм и И. М. Франк. За открытие и объяснение эффекта Вавилова — Черенкова трем советским физикам — И. Е. Тамму, И. М. Франку и П. А. Черенкову была присуждена Нобелевская премия. Излучение Вавилова — Черенкова стало первым примером оптики сверхсветовых скоростей и казалось в то время экзотическим, удивительным феноменом, как бы обособленным от всех физических явлений. Поэтому неудивительно, что молодого исследователя, 23-летнего В. Л. Гинзбурга, полностью захватила эта задача. В 1940 году В. Л. Гинзбург разработал квантовую теорию эффекта Вавилова — Черенкова, а также классическую теорию этого явления в анизотропных средах, то есть таких, в которых не все направления равноправны. Уже после первых расчетов стало очевидно, что, помимо классического излучения Вавилова — Черенкова, генерируемого зарядом, который движется в веществе со скоростью, большей скорости света в данной среде, возможны и другие проявления оптики сверхсветовых скоростей. Однако наблюдение таких эффектов интуитив-

но представлялось крайне сложным. Необходимо было срочно разобраться в возможности экспериментального обнаружения излучений от сверхсветовых источников. Это становилось важным как с фундаментальных физических позиций, так и с прикладной точки зрения, связанной с ускоренным развитием ядерной физики.

Оказалось, что теория излучения заряда при сверхсветовой скорости весьма непроста. В 1947 году появилась статья В. Л. Гинзбурга и И. М. Франка, в которой рассматривалось излучение частицы, движущейся в пустоте по оси узкого канала. Впервые на возможность такого излучения указал выдающийся советский физик, академик Л. И. Мандельштам. Вот как он рассуждал.

Для излучения заряда при сверхсветовой скорости нет необходимости, чтобы частица двигалась в сплошной среде. Достаточно, чтобы она перемещалась по оси пустого цилиндрического канала внутри этой среды, излучение от этого не изменится. Необходимо только, чтобы диаметр канала был мал по сравнению с длиной волны излучаемого света. Действительно, собственное поле частицы, ее электромагнитные «одежды» имеют размер, не меньший, чем длина волны. Поэтому, если диаметр канала намного меньше этого размера, то электромагнитный шлейф движущегося в канале заряда «цепляется» за стенки и рас-

сеивается на атомах среды. Сама же «голая» частица при этом не испытывает соударений. Другими словами, при движении частицы в узком канале она находится как бы в вакууме, тогда как сопровождающее ее электромагнитное поле просачивается сквозь стенки канала и распространяется в веществе. Это «собственное» поле хотя и принадлежит частице, но фактически управляет электромагнитными характеристиками вещества (его поляризуемостью, диэлектрической и магнитной проницаемостями). С точки зрения практических приложений такая физическая ситуация чрезвычайно важна, поскольку, используя движение частицы по оси канала, можно построить излучатель, который не портится из-за непосредственных соударений с атомами среды. По существу, разные варианты этой ситуации сегодня используются в релятивистской СВЧ-электронике и для генерации когерентного излучения с помощью пучков заряженных частиц.

Начиная с 1947 года В. Л. Гинзбург неоднократно возвращался к излучению частицы, движущейся в канале. Эта задача породила несколько замысловатых парадоксов и имеет, помимо практического, большое методическое значение. Именно ей посвящены научные статьи академика В. Л. Гинзбурга, написанные в самое последнее время.

Стенки канала, вдоль которого движется частица, по существу, представляют собой границу раздела двух сред. Если радиус канала сделать очень большим, в пределе — бесконечным, то частица не будет чувствовать кривизны стенок («чувствительность» частицы ограничивается размерами ее электромагнитного шлейфа, то есть масштабом порядка длины излучаемой волны). Другими словами, заряд полетит вдоль плоской границы раздела. А что будет, если он вдруг вильнет и пересечет эту границу или по крайней мере уткнется в вещество? Оказывается, при этом возникнет новое и весьма своеобразное излучение, которое называется переходным. Переходное излучение было открыто В. Л. Гинзбургом вместе с И. М. Франком «на бумаге» в 1945 году, за 13 лет до появления первого экспериментального исследования этого эффекта. Тот факт, что от предсказания интересного, универсального и полезного явления до попыток его обнаружить прошло столько лет, еще долго будет изумлять историков науки. Сам В. Л. Гинзбург склонен объяснять эту задержку «капризами моды», которые, к сожалению, нередко встречаются даже в физике.

Так же, как излучение Вавилова — Черенкова, переходное излучение не связано с

ускорением частицы. Это обстоятельство довольно долго смущало многих физиков, привыкших к мысли, что электромагнитное излучение всегда появляется в результате ускорения или торможения заряда. Однако в 1937 году И. Е. Тамм вместе с И. М. Франком, доказав нетормозной характер излучения Вавилова — Черенкова, разоблачили этот предрассудок, а в 1945 году В. Л. Гинзбург и И. М. Франк окончательно его «добили» предсказанием и расчетом переходного излучения. Оказалось, что, когда частица, двигаясь равномерно и прямолинейно, переходит из одной среды в другую, ее поле вынуждено срочно измениться. Такая перестройка поля и сопровождается излучением электромагнитных волн.

Сегодня переходное излучение широко используется в ядерной физике, а также при исследовании космических лучей. Детекторы, работающие на переходном излучении, позволяют определить характеристики заряженных частиц с такими большими энергиями, при которых все другие методы регистрации теряют свою эффективность. Умозрительно предсказанный В. Л. Гинзбургом вместе с И. М. Франком эффект привел к появлению реально работающих «железок» — физических приборов нового типа.

Интерес к излучению электромагнитных волн релятивистскими заряженными частицами необычайно вырос в самое последнее время. А дело тут в том, что совсем недавно появился экзотический источник мощного направленного — когерентного излучения, который назвали «лазером на свободных электронах» (ЛСЭ или FEL — по начальным буквам английского словосочетания «free electron laser»). На самом деле это никакой не лазер. В новом источнике излучения нет практически ничего от квантовых генераторов, которые в начале 60-х годов были обозначены знаменитой аббревиатурой «лазер», ставшей одним из технологических символов нашей цивилизации. ЛСЭ — источник классического «неквантового» электромагнитного излучения, и первую модель такого источника предложил в 1947 году В. Л. Гинзбург. Предложенное им устройство получило название «ондулятор» (от французского слова *l'onde* — волна). Обычно ондулятор — это просто периодический набор магнитов, между полюсами которых летит частица.

На заседании редколлегии журнала «Наука и жизнь». Слева направо: академики Н. И. Семенов, Г. Н. Остроумов, академик В. Л. Гинзбург, член-корреспондент АН СССР П. В. Симонов. Собрания членов редколлегии журнала — это, как правило, деловой и вместе с тем неформальный разговор не только о редакционных заботах, но и о новых научных и общечеловеческих проблемах.



Вот она пролетает над «северным» полюсом магнита, потом над «южным», снова над «северным», над «южным» и так, пока не вылетит из ондулятора. И каждый раз при полете к очередному магниту его поле толкает частицу, заставляя заряд довольно круто изменять направление своего движения. В результате таких повторяющихся пируэтов заряженная частица излучает электромагнитные волны. Интенсивность спонтанного электромагнитного излучения частиц в ондуляторе весьма велика — даже выше, чем у бывшего «рекордсмена» среди всех видов излучения — синхротронного (см. «Наука и жизнь» № 8, 1983).

Кроме того, лазер на свободных электронах, построенный на основе ондулятора, имеет очень важное преимущество перед другими излучателями: длину волны (или частоту) излучения в таком лазере можно плавно перестраивать, подобно тому как перестраивается частота передаваемых сигналов в радиопередатчике. Интерес исследователей к ондулятору с течением времени только возрастает, и это один из многих примеров того, как идеи В. Л. Гинзбурга порождают новые направления в физике.

В 1950 году в ведущем советском физическом издании — «Журнале экспериментальной и теоретической физики» (ЖЭТФ) появилась совместная статья В. Л. Гинзбурга и Л. Д. Ландау. Она многие годы занимала одно из первых

мест по цитируемости — количеству ссылок на эту работу. К сожалению, мировое признание этой работы запоздало лет на семь-восемь. Ведь в 1950 году «холодная война» была в самом разгаре, и научные контакты между советскими и западными учеными практически отсутствовали. Лишь очень немногие физики на Западе читали «ЖЭТФ», а совместные семинары, конференции, стажировки, обмен специалистами и даже взаимная переписка, то есть все то, что традиционно составляло как бы ткань мировой науки и делало ее интернациональной, казалось почти невыполнимой роскошью. Положение резко изменилось в 1957—1958 годах, и немалую роль сыграл запуск в СССР первого искусственного спутника Земли. Западные физики с некоторым изумлением обнаружили, что теория сверхпроводимости Гинзбурга — Ландау, созданная за семь-восемь лет до знаменитого расчета, сделанного американскими теоретиками Бардином, Купером и Шриффером, предвосхитила много важных элементов «теории БКШ» — так стали называть этот расчет, по начальным буквам фамилий его авторов. Теория Гинзбурга — Ландау, или, как ее вскоре стали называть «Ψ-теория», оказалась универсальным инструментом физики конденсированных сред. С помощью метода Гинзбурга — Ландау сегодня описываются сверхпроводники, помещенные в сильное магнитное поле, сверхпроводящие сплавы, тонкие сверхпроводящие пленки и многое другое.



Академик В. Л. Гинзбург на Всесоюзной школе по рассеянию света в Одессе. Вода не из докладов: просто не работал водопровод.

#### Академик В. ГОЛЬДАНСКИЙ:

Недавняя рецензия в «Нэйчур» (10 октября 1985 г.) на английский перевод книги В. Л. Гинзбурга «О физике и астрофизике» начинается патетическими словами: «Эра специализации зашла сейчас очень далеко. Последние ученые, которые могут считаться «физиками» вообще, а не «физиками-твердотельщиками» или «физиками высоких энергий», приближаются к уходу в отставку». В лице В. Л. Гинзбурга автор английской рецензии видит одного из последних физиков-энциклопедистов, сохранившихся до нашего времени. И эта энциклопедичность в высшей степени характерна для В. Л. не только в науке, но и в жизни. Вообще книга «О физике и астрофизике» служит прекрасным портретом ее автора не только как ученого, но и как человека, с его явной пристрастностью к тому, что созвучно его вкусам и интересам и столь же явным нежеланием описывать «нелюбимые» проблемы, с четкими и нескрываемыми (хотя порой и безотчетными) симпатиями и антипатиями. Для В. Л. характерна прямолинейность в отношениях с людьми, и вместе с тем — какая-то детскость в самом хорошем смысле этого слова, может быть, детская прямолинейность. Он горяч, даже азартен во всем — в докладах, в рассказах, в спорах, в телевизионном сопер-

Что касается сверхпроводящих пленок, то интерес к ним появился после нескольких замечаний того же В. Л. Гинзбурга о двумерной сверхпроводимости, высказанных в конце 60-х годов. Одним словом,  $\Psi$ -теория позволила объяснить и связать между собой огромное количество, казалось бы, разрозненных экспериментальных фактов. Да и у теоретиков метод Гинзбурга — Ландау вызвал прямо-таки вспышку активности. Сначала известный советский физик, ныне член-корреспондент АН СССР Л. П. Горьков вывел феноменологические уравнения Гинзбурга — Ландау из точной микроскопической теории. Одновременно другой советский физик, так же как и Л. П. Горьков воспитанник «школы Ландау», А. А. Абрикосов (теперь член-корреспондент АН СССР) использовал уравнение Гинзбурга — Ландау для изучения магнитных свойств сверхпроводников. Расширенная теория Гинзбурга — Ландау — Абрикосова — Горькова («теория ГЛАГ») используется сегодня в огромном числе работ советских и зарубежных авторов. Общеизвестно, что эта теория — один из самых весомых вкладов советской физики в мировую науку. Цикл работ В. Л. Гинзбурга, а также А. А. Абрикосова и Л. П. Горькова по теории сверхпроводников в 1966 году был удостоен Ленинской премии.

Начиная примерно с середины 70-х годов идеи, развившиеся при объяснении сверхпроводимости, вышли далеко за пределы физики конденсированных сред и

привлекли внимание людей, задумывавшихся над самыми фундаментальными проблемами мироздания. Оказалось, что физический вакуум, в котором происходят все наблюдаемые нами явления, по существу представляет собой сверхпроводник. Именно эта идея фактически привела к объединению электромагнитного и слабого взаимодействий в одно — «электрослабое». Термин «лагранжиан типа Гинзбурга — Ландау» фигурирует уже в сотнях работ по теории поля и физике элементарных частиц. Представления о фазовых переходах, происходивших во Вселенной (см. статью А. Д. Линде «Раздувающаяся Вселенная», «Наука и жизнь» № 8, 1985), помогают понять ее «конструкцию», а ведь выяснение того, почему мир именно такой, какой он есть, всегда было величайшей мечтой многих крупных физиков, в частности Эйнштейна.

Сегодня теоретики, занимающиеся проблемой высокотемпературной сверхпроводимости (см. «Наука и жизнь» № 1, 1986), надеются даже на кое-какую отдачу от физики высоких энергий и элементарных частиц. Дело в том, что глубокая аналогия между полевыми теориями и физикой сверхпроводников может когда-нибудь подсказать пути радикального повышения критической температуры сверхпроводящего перехода. Проблему поиска высокотемпературных сверхпроводников сам В. Л. Гинзбург считает одной из важнейших научно-технических программ современности. Действительно, сверхпроводимость при обычных, комнатных температурах или хотя бы при температуре жидкого азота ( $-77^\circ\text{K}$ ) произвела бы подлинную революцию в технике, а с ней и во всей человеческой цивилизации. По словам В. Л. Гинзбурга, проблема высокотемпературной сверхпроводимости интересует его больше всех других. Сейчас в ФИАНе под руководством академика Гинзбурга работает специальный коллектив, развернувший исследования по всем направлениям, которые сулят хотя бы малые шансы на повышение температуры перехода в сверхпроводящее состояние. К сожалению, успех этих работ невозможно гарантировать. Как выразился сам В. Л. Гинзбург, «вопрос открыт, и попытки ответить на него представляются исключительно увлекательными».

Последовательная теория фазовых переходов еще не построена, и ее создание остается центральной проблемой физики конденсированных сред. Изучение фазовых превращений привело физиков к представлению о кооперативных явлениях, то есть таких, в которых участвует сразу огромное число частиц, иной раз практически все атомы, составляющие исследуемый образец. Кооперативные эффекты проявляются в сообществе из индивидуальных атомов, причем «личностные» свойства этих индивидуумов, как выяснилось, имеют меньшее значение, чем их согласованное поведение в коллективе. Яркими примерами кооперативных явлений стали сверхпроводимость и сверхтекучесть.

живании футбольных или хоккейных сражений, когда он буквально подсказывает в кресле и то и дело вскрикивает и хлопает себя в досаде по ногам. Чрезвычайно заразительны его интонации с акцентированием каких-то слов, его жесты. Пробыв некоторое время в одной с ним компании, все кругом невольно и незаметно для самих себя начинают подражать его речи и мимике.

При всем этом В. Л. органически чуждо всякое чинопочитание, независимо от того, проявляется ли оно по отношению к нему самому или благосклонно ожидается с его стороны.

В. Л. — страстный пропагандист науки, многолетний организатор всех научных сессий Отделения общей физики и астрономии АН СССР, руководитель одного из наших старейших и знаменитейших физических семинаров. Общеизвестна его плодотворная деятельность в области философии естествознания. «Ни дня без строчки» — этот писательский лозунг целиком принят В. Л. на вооружение.

Научные заслуги В. Л. Гинзбурга широко признаны во всем мире. Он — иностранный член множества прославленных Академий наук, доктор honoris causa ряда университетов, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР.



## ЗДОРОВЬЕ ПРОТИВ АЛКОГОЛЯ

Много лет доктор медицинских наук, профессор И. И. Брехман, заведующий отделом физиологии и фармакологии Института биологии моря ДВНЦ АН СССР, изучает женьшень, элеутерококк, панты и другие природные вещества, помогающие защитным силам организма. Эти исследования вылились в новое научное направление — фармакологию здоровья, то есть создание лекарств для поддержания здоровья.

В своих работах профессор Брехман обращает внимание на недостаточное развитие в медицине науки о здоровье, которую он назвал валеологией (от латинского *valeo* — здравствовать, быть здоровым). Валеология должна создать теоретическую основу системы осуществления прямого пути к здоровью, а не только через лечение от болезней. Самая важная задача валеологии — научить людей правильно относиться к своему здоровью, научить поддерживать и сохранять в течение всей жизни бодрость духа и тела.

В этой статье профессор И. И. Брехман останавливается на еще одной стороне этой проблемы. Здоровье не только одна из важных ценностей нашей жизни, но и главный заслон пьянству и алкоголизму.

Профессор И. БРЕХМАН (г. Владивосток).

Физическое и психическое здоровье — лучшая и универсальная защита от алкоголя. Чем человек менее здоров, тем легче он становится добычей пагубного пристрастия. Речь идет не только о серьезно больных людях, а главным образом о растративших часть своих сил и здоровья безалаберным образом жизни. Они еще не больны, но, увы, и не здоровы. Главная причина такого положения — недостаточно бережное отношение к своему здоровью. Заботу

о нем откладывают на потом, надеясь на врачей и государство. Многие бравируют: «Пью, курю, зарядку не делаю, не бегаю, и здоров, дай бог каждому!» Поражает разнообразие способов, которыми мы изо дня в день стараемся сделать себя больными и слабыми, укоротить свою жизнь... Медленное самоубийство. Почему значительная часть наших современников совершенно не ценит прелести здорового организма, возможности активной и бодрой жизни? Как важно, чтобы человек понял, что своим сознанием, волей он может сделать для сохранения и развития своего здоровья во много раз больше, чем все лекарства мира.

### ● БЕСЕДЫ О ЗДОРОВЬЕ

В ряду жизненных ценностей именно здоровье должно занимать первое место, а не вещи, престиж, успех и, конечно, не постоянная погоня за возможностью выпить стакан водки. Около двух тысяч лет назад римлянин Марк Аврелий говорил: «Каждый стоит столько, сколько стоит то, о чем он хлопочет». Таким образом, сознание человека, его воля и здоровый дух и разум — первая линия обороны против алкогольной опасности.

Вторая линия обороны — здоровое тело. Повторим еще раз, что здоровый человек менее податлив соблазну и влиянию алкоголя. Средства всем известны — физкультура, спорт, закаливание. Причем хочется еще раз напомнить, что физическая культура — часть общей культуры. Это и соблюдение правил общественной и личной гигиены, гигиены труда и быта, и правильный режим труда и отдыха, оздоровление и закаливание. Хорошо, конечно, иметь спортивные сооружения и снаряды, престижно быть рекордсменом, но для здоровья все это совсем не обязательно. Для большинства из нас нужно то, что не требует затрат и больших усилий. Если бы люди делали хотя бы ежедневную утреннюю зарядку в течение всей жизни, это дало бы и здоровье, и счастье. Человек, привыкший к мышечной радости физических упражнений, не выпьет ни одной лишней рюмки. Он знает, что на другой день этой радости не будет.

Третья линия обороны против алкогольной опасности — рациональное питание. На майском (1982 г.) и октябрьском (1984 г.) Пленумах ЦК КПСС подчеркивалось, что если по калорийности рационы питания советских людей достаточны, то структура питания требует улучшения. Известно, что калории можно получить за счет сахара, продуктов из белой муки и алкоголя. За счет первых двух мы получаем до 30% калорий. Структура питания определяется разнообразием потребляемых природных продуктов: различные сорта мяса, рыбы, злаков, овощей, фруктов, ягод и прочего. В недельном рационе должно быть не менее 30 разных натуральных продуктов. В этом случае организм получит весь необходимый ему набор аминокислот, липидов, витаминов, микроэлементов и других веществ. Потребление большого количества сахара, мучнистых продуктов, нерегулярные приемы пищи приводят к состоянию гипогликемии (пониженное содержание сахара в крови). Парадоксально, но факт: чем больше едим сладкого, тем чаще возникает состояние гипогликемии, при котором человек ощущает острое чувство голода. Булочка или пирожное на время устраняют это ощущение, но очень быстро оно появляется вновь. Люди нашли, что сигарета или порция спиртного обладают тем же, но еще более кратковременным действием. Наукой установлено, что однообразная пища способствует развитию пристрастия к алкоголю и алкоголизму.

В одном эксперименте приготовили для лабораторных крыс рацион, привычный для молодежи некоторых стран в возрасте от 13 до 19 лет, то есть содержащий много

белого хлеба, сладостей, кока-колу и мало мяса и овощей. Контрольные животные получали свой обычный полноценный рацион. Крыс содержали в клетках с двумя поилками: в одной была вода, в другой — разбавленный этиловый алкоголь. Животные на описанном «молодежном» рационе очень быстро пристрастились к алкоголю и потребляли его в несколько раз больше, чем крысы на своем обычном рационе. Когда неполноценное питание заменили на полноценное, потребление алкоголя крысами постепенно снизилось.

Многие подростки едят недостаточно молочных продуктов, мяса, рыбы, зелени, овощей и фруктов. Часто горячий завтрак в школе или профучилище состоит из выпечки, то есть, попросту говоря, булок с очень сладким чаем. Это может привести к устойчивой гипогликемии. В результате некоторые дети легче поддаются соблазну курения, а затем становятся жертвами алкогольной опасности.

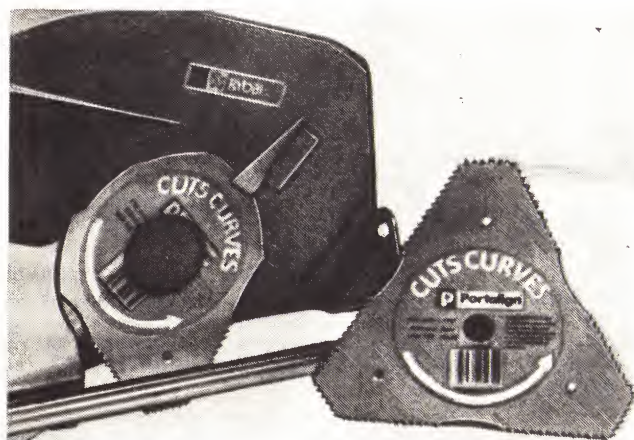
От нерационального питания страдают не только дети, но и взрослые. Если к услугам рабочего хорошая столовая с вкусным и полноценным обедом, он не побежит в магазин за булкой и бутылкой кефира.

Таким образом, неправильное, однообразное питание является очень серьезным фактором, способствующим развитию болезненного пристрастия к алкоголю.

В конце разговора о большой важности здоровья для профилактики алкоголизма следует подчеркнуть, что, к сожалению, здоровью людей нигде по-серьезному не учат. Обучение здоровью, здоровому образу жизни нужно начинать еще в дошкольных учреждениях, но главное предстоит сделать школе. Хорошо было бы объединить программы по биологии, физкультуре и некоторые другие вопросы в единый предмет — «Здоровье», преподаваемый с первого по десятый класс. Теоретическая часть предмета должна включать анатомию и физиологию человека, знания по гигиене (личной, питания, коммунальной, промышленной), половое воспитание, воспитание полного отказа от табака и алкоголя, начальные знания по физической культуре, самоконтролю, аутогенной тренировке, массажу, закаливанию и туризму, а также другие вопросы, важные для здоровья. Практическая часть предмета должна включать занятия по физической культуре, аутогенной тренировке, массажу и другим приемам владения своим телом и духом. По всем перечисленным занятиям следует давать домашние задания. В детях нужно воспитывать культ здоровья и глубокое убеждение важности его для процветания и безопасности родной страны. Необходимые взрослому человеку знания школьной программы можно вспомнить или выучить заново, утраченное или недостоенное в детстве здоровье восполнить во много раз труднее. Для здоровья нужны такие знания, которые стали бытием. И здесь хочется привести слова В. И. Ленина: «Достигнутым надо считать только то, что вошло в культуру, в быт, в привычки».

# Б И Н Т И

БЮРО  
НОСТРАННОЙ  
ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ



## ЦИРКУЛЯРНАЯ, НО НЕ ДИСКОВАЯ

Циркулярную пилу треугольной формы показала на международной ярмарке металлоизделий в Кёльне голландская фирма «Ферм». Отрезок в середине каждой стороны треугольника свободен от зубцов. Зубцы сильно разведены, так что распил получается широким. Такая пила позволяет вести кривую, фигурную линию распила.

Hobby  
№ 4, 1986.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ «ОТПЕЧАТКИ ПАЛЬЦЕВ»

Уже несколько лет известно, что часть молекулы ДНК никак не используется в синтезе белков и передаче наследственной информации (см. «Наука и жизнь» № 1, 1980 г.). Роль этих «лишних» участков молекулы наследственности, так называемых интронов, еще не вполне ясна, но для них уже найдено применение в криминалистике.

Английский генетик

Э. Джеффрис, изучая интроны, обнаружил, что характер расположения в них определенных групп нуклеотидов различен и строго постоянен у каждого человека. Их последовательность, выявляемая в лаборатории, уникальна для каждого из нас. Анализ интронов позволяет с гораздо большей уверенностью делать выводы о родстве, например, при установлении отцовства, чем анализ групп крови. Мало того, достаточное для анализа количество ДНК можно извлечь из капельки крови или слюны, из волоса, кусочка ногтя, найденного на месте преступления. Это позволит из нескольких подозреваемых выделить виновного. ДНК хорошо сохраняется и весьма устойчива, например, ее удалось выделить из египетских мумий. Английские ученые предложили полицейским властям вместо отпечатков пальцев заносить на карточку задержанного преступника данные анализа его ДНК. Предложение сейчас рассматривается.

Sciences et avenir  
№ 467, 1986;  
Science et vie  
№ 823, 1986.

## ВЕТЕР В ТЕЛЕФОННЫХ ПРОВОДАХ

Первая телефонная станция с питанием от ветра заработала в селе Липино Лещинского воеводства (ПНР). Ветродвижитель, смонтированный на вышке высотой 18 метров, начинает работать при скорости ветра 3,5 метра в секунду и дает два киловатта. При 10—12 метрах в секунду ветряк развивает мощность 16 киловатт, что слишком много для станции, поэтому лишняя мощность используется для отопления помещений станции и почтового отделения. Это тем более удобно, что сильные ветры дуют в этих местах главным образом осенью и зимой. В среднем достаточно сильный ветер отмечается в Липине 210 дней в году, а в остальное время приборы станции питаются от сети. За год ветродвижитель сэкономит десять тонн угля.

Польские специалисты полагают, что перевести на питание от ветра можно еще около тысячи небольших телефонных станций по всей стране.

Przegląd techniczny  
№ 21, 1986.

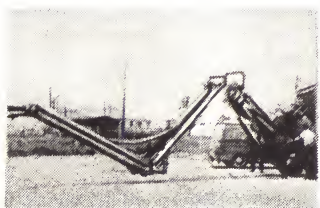
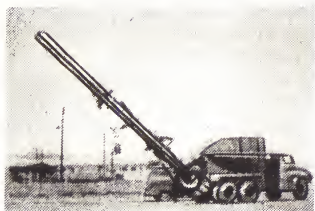
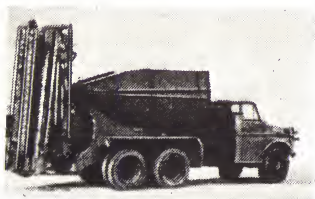


## РОДИЛАСЬ НОВАЯ ЗВЕЗДА

Доказательство этому — слабое световое пятно в центре Большой туманности Ориона (см. фото). Астрономы знают, что молеку-

лярные облака являются колыбелями звезд: в этих плотных и холодных массах газа и пыли инфракрасные телескопы уже отмечали многочисленные и интенсивные источники инфракрасного излучения, которые могут быть «зародышами» звезд. В момент рождения звезды в межзвездном облаке возникает видимый свет. Эту картину и запечатлели астрофизики Копенгагенского университета.

Sciences et avenir  
№ 471, 1986.



## БЕТОН КУДА УГОДНО

Проблему транспортировки и подачи бетонных смесей успешно решили конструкторы предприятия «Вагостав» в Жилине (ЧССР). Разработанный здесь бетоновоз снабжен складным транспортером длиной 9,5 метра. Гидравлика раскладывает, складывает, поворачивает и поднимает транспортер.

На снимках: бетоновоз во время движения и при раскладывании транспортера.

Technické noviny  
№ 12, 1986.

## ВСЕ ОБ ИСКУССТВЕ

Во Франции создается компьютерный банк данных по изобразительному искусству. Сюда будут включены сведения о 120 000 картин, хранящихся в музеях страны, о других произведениях, вплоть до старинной мебели, об архитектурных памятниках — всего не менее миллиона объектов. На описание каждого занесенного в электронную картотеку предмета отпущено в среднем 1500 букв. Данные будут храниться в ЭВМ, установленной в министерстве культуры.

Когда банк данных будет завершен, специалисты и широкая публика смогут обращаться к нему с самыми разнообразными вопросами. Например, за секунды перебрав все сведения, машина сможет дать список всех памятников архитектуры, построенных до определенной даты, назвать все имеющиеся в музеях Франции бронзовые статуэтки высотой не более двадцати сантиметров или напечатать перечень всех хранящихся во Франции картин итальянских мастеров, где имеется изображение коровы. Пока готовы только базы данных по картинам, хранящимся в Лувре, и по архитектуре Бретани. Возможно, в дополнение к описаниям в банке данных будут храниться на видеодисках и изображения зарегистрированных произведений искусства.

Science et vie micro  
№ 27, 1986.

## СИЛЬНЕЙШИЙ МАГНИТ ВСЕЛЕННОЙ

У звезды, находящейся в ста световых годах от Земли, обнаружено самое сильное во Вселенной магнитное поле. Величина его индукции — 700 миллионов гауссов (70 тысяч тесла). Для сравнения надо учесть, что сила магнитного поля Земли и Солнца — около одного гаусса, правда, сол-

нечные пятна имеют магнитные поля в несколько тысяч гауссов.

Звезда 15-й величины, обозначаемая астрономами как PG 1031+234, размером примерно с Землю. Она известна уже с 1979 года, но только сейчас по ее спектру удалось измерить ее магнитное поле. Выполнившие это измерение астрономы Аризонского университета (США) считают, что в начале своей истории эта звезда имела более слабое поле, но при сжатии, когда она превратилась в белый карлик, силовые линии сблизились и магнитное поле усилилось.

Рекордные магнитные поля, получаемые сегодня в физических лабораториях на доли секунды, измеряются в несколько сот тысяч — миллион гауссов.

New scientist  
№ 1509, 1986.

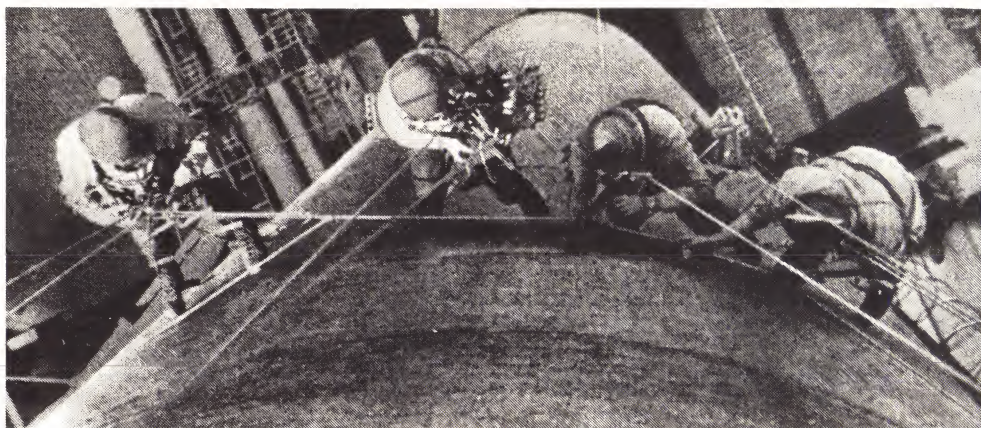
## БИОНИЧЕСКАЯ СМАЗКА

Смазкой для наших суставов служит так называемая синовиальная жидкость — например, в колене ее около двух кубических сантиметров. Содержащийся в ней белок снижает трение.

Основываясь на подсказке природы, французские ученые предложили использовать белок для этой цели и в технике. Они вводят белок коллаген в детали подшипников, изготовляемые методом порошковой металлургии. Порошок коллагена смешивается с порошкообразной медью, асбестом и синтетической смолой. После термообработки под давлением в форме изготовленные из этого материала подшипники обладали износом меньше обычного в десять раз.

Коллаген — основная составная часть соединительной ткани животных, его в больших количествах можно получать из отходов боен или кожевенного производства.

Usine nouvelle  
№ 2, 1986.



## ИХ НАЗЫВАЮТ «ТЕХНОАЛЬПИНИСТАМИ»

Группа из пяти альпинистов осмотрела и отремонтировала этим летом две трубы крупной электростанции в городе Карл-Маркс-Штадт (ГДР). Бетонные трубы высотой по сто метров прослужили 25 лет и нуждались в осмотре и мелком ремонте. Эту работу успешно, быстрее и дешевле, чем обычным способом, со строительством лесов вокруг трубы, выполнила специализированная бригада, уже около десяти лет работающая при городском строительно-монтажном комбинате. Члены бригады по основной специальности — горный спасатель, кровельщик, слесарь, плотник и инженер-строитель, владеют они и профессиями маляра и каменщика. И, конечно, все они опытные альпинисты. Их вызывают в разные пункты ГДР для работы на большой высоте. До сих пор сто метров — их рекорд. На счету членов бригады несколько изобретений, они разрабатывают новое оборудование для облегчения своей работы и увеличения ее безопасности.

На снимке — «техноальпинисты» на трубе электростанции.

Neues Deutschland  
12/13.7.1986.

## ЗОЛОТО, МЕДЬ И БАКТЕРИИ

Как полагают специалисты Службы геологической

съемки США, в ближайшем будущем простой анализ почвы сможет заменить дорогостоящее оборудование и трудоемкие методы, применяющиеся сейчас для обнаружения залежей некоторых руд.

Исследования, проведенные на 15 различных участках, показали, что распространенные почвенные бактерии «бациллы цереус» в сто тысяч раз чаще встречаются над залежами меди и золотоносной породы, чем совсем рядом, где этих руд нет. Чем объясняется такая привязанность — пока не ясно, но обнаружить места с повышенным содержанием этих бактерий не так уж сложно.

International Wildlife  
май — июнь 1985.

## САМАЯ МАЛАЯ

Астрономы обсерватории Китт-Пик (США) открыли самую маленькую в нашей Галактике звезду. Ей дано обозначение LHS 2924. Масса ее в двадцать раз меньше, чем у Солнца, а яркость — в миллион раз меньше. Это самая малая из звезд, которые излучают за счет ядерных реакций превращения водорода в гелий.

Ciel et Espace  
№ 211, 1986.

## СЕКРЕТ СТРАДИВАРИ — В ПЛЕСЕНИ!

Не лежит ли в основе несравненного звучания инст-

рументов, созданных знаменитым итальянским мастером конца XVII века, обыкновенная плесень? Во всяком случае, к такому выводу пришел профессор биохимии и скрипач-любитель из Техаса Джозеф Надвари, который уже давно ищет секрет великого итальянца (см. «Наука и жизнь» № 5, 1984 г.).

Материал, которым пользовался мастер при создании своих скрипок, возможно, был не сухим, как принято считать, а влажным. Так или иначе, исследование под микроскопом показало, что форма клеток древесины в скрипках Страдивари изменена под влиянием плесневых грибов. Но плесень может появиться лишь на древесине, долгое время оставшейся влажной. Из архивных документов известно, что Страдивари использовал сосну, сплавлявшуюся по рекам с Тирольских Альп. Остается узнать, каким же образом сырость с плесенью влияет на звучание инструмента. Чтобы провести такую проверку, Надвари заказал у болгарских, венгерских и итальянских мастеров 18 скрипок, изготовленных из дерева, содержащего такую же плесень.

Sciences et avenir  
№ 471, 1986.

## ВОДОРОДНЫЙ ПОДЪЕМНИК

Несколько лет тому назад было открыто свойство некоторых сплавов поглощать значительное количе-

ство водорода, а при нагревании выделять его (см. «Наука и жизнь» № 6, 1973 г.).

Японская фирма «Джипэн стил уоркс» разработала на основе этого явления новый вид двигателя. В небольшую камеру, которая сообщается с цилиндром, имеющим поршень, помещают брусок сплава никеля, кадмия и алюминия, насыщенный водородом. Снаружи камеры укреплены полупроводниковые элементы. Когда через них пропускают ток, они охлаждаются или нагреваются, в зависимости от направления тока. При нагревании камеры из сплава выделяется водород, который давит на поршень и поднимает его. Если направление тока сменить на обратное, сплав в камере охлаждается и поглощает водород, а поршень возвращается в исходное положение. При испытаниях устройства поршень поднимал груз до двухсот килограммов со скоростью со-

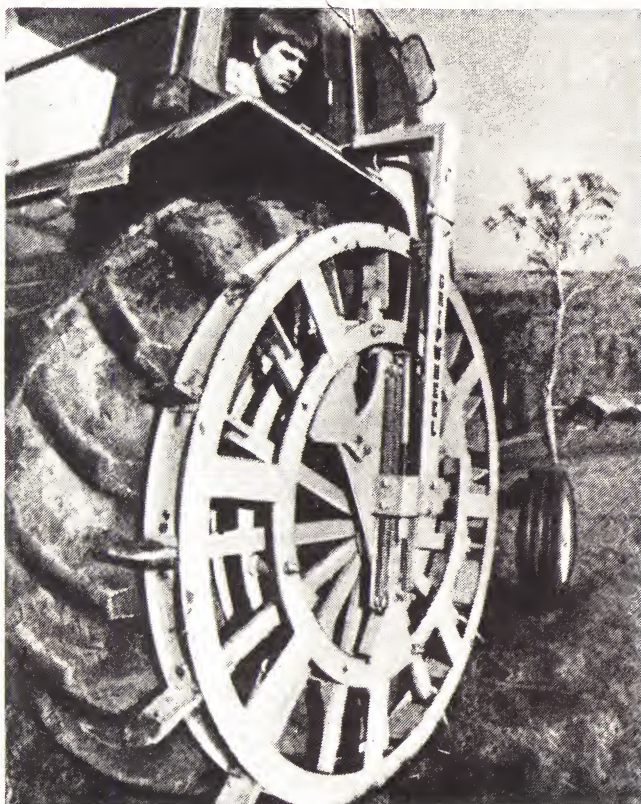
рок сантиметров в секунду. Намечено применить такое устройство в робототехнике, а также в бытовом оборудовании для инвалидов.

Usine nouvelle  
№ 3, 1986.

### ТРАКТОР НА ШИПАХ

Английский изобретатель К. Гарднер явно подсмотрел свою идею тракторного колеса с выпускаемыми шипами у кошки. При работе на крутых и мокрых склонах шипы можно выпускать посредством гидравлической передачи, простым нажатием рычага в кабине. В результате сцепление с грунтом возрастает более чем в три раза. Благодаря этому достигается экономия горючего, снижается износ шин и, что немаловажно, износ нервов тракториста. При езде по хорошей дороге шипы так же легко убираются.

Industrie + Technique  
№ 7, 1986.



### ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Опыты, проведенные в Лейденском университете (Голландия), позволили рассчитать, что споры некоторых бактерий могли бы выжить в условиях космоса в течение 45 миллионов лет. Этого срока достаточно для переноса спор под давлением света из одной планетной системы в другую, что говорит в пользу гипотезы о самопроизвольном распространении жизни по Вселенной.

■ Рекорд скорости для велосипеда сейчас составляет 98,878 километра в час. Его поставил в начале этого года американец Фред Маркхэм на специально построенном обтекаемом велосипеде.

■ Трехлетняя программа поиска тропических лекарственных растений, проведенная в Парагвае, выявила более 3500 видов растений, употребляемых местными жителями для лечения самых разных болезней, в том числе гипертонии, ревматизма, диабета, заболеваний сердца и печени. Из этих растений уже выделено более 200 активных химических соединений, изучение которых продолжается.

■ Согласно расчетам специалистов ООН, к концу этого века больше половины населения Земли будет жить в городах. Самым крупным городом мира, как и сейчас, будет Мехико. Сейчас в нем 18 миллионов жителей, к 2000 году их будет около 26 миллионов.

■ По мнению английских экономистов, чтобы научный журнал окупался, он должен печатать статьи не короче 500 и не длиннее 10 000 слов.

■ В Восточной Антарктиде найдены остатки лесов, росших здесь около трех миллионов лет назад. Древесина почти не окаменела, она плавает, может гореть. До этого открытия полагали, что этот район южного материка покрывался льдом 15 миллионов лет назад и с тех пор не выходил из-под ледяной шапки.

# ТОРМОЗА ДЛЯ МУТАГЕНОВ

Загрязнения окружающей среды, порожденные хозяйственной деятельностью человека, возвращаются к человеку как бумеранг — с угрозой повредить генетический аппарат. А с этими повреждениями связаны не только наследственные болезни, врожденные пороки и злокачественные опухоли, но и, как стало известно в последнее время, сердечно-сосудистые, нервные заболевания, преждевременное старение и др. Естественный процесс изменений в генетическом аппарате усиливается, умножается за счет загрязнений, вместе с ним растет и угроза повреждений. В природе, правда, существуют и противодействующие механизмы, один из них — антимутагенез. Естественные генетические изменения он держал в определенных рамках, но хватит ли у него сил для этого в новых условиях!.. Этим проблемам посвящена статья доктора биологических наук, профессора Урхана Кязимовича Алекперова. Автор статьи — директор Института ботаники им. В. Л. Комарова АН Азербайджанской ССР, главного научного учреждения по этому разделу комплексной научной программы стран — членов СЭВ, а сам У. К. Алекперов — один из экспертов Международной комиссии по защите окружающей среды от мутагенов и канцерогенов.

Член-корреспондент АН Азербайджанской ССР У. АЛЕКПЕРОВ (г. Баку).

Сохранить генофонд — значит сохранить все богатство окружающего растительного и животного мира. Человечество всегда к этому стремилось, и это стремление отражено, например, в легенде о всемирном потопе: спасаясь от гибели, Ной взял на ковчег не только свою семью, но и «всякую тварь по паре». По существу, говоря языком современной науки, в легенде описан мобилизационный принцип охраны генофонда. Он используется и сегодня, когда виды, исчезающие или уже не встречающиеся более в природе, в единичных экземплярах сохраняются и воспроизводятся в ботанических садах и зоопарках, в охраняемых природных зонах — генофондных заповедниках типа всемирно известного «Аскания-Нова» на Украине или нового, Чергинского, создаваемого Сибирским отделением АН СССР на Алтае.

Современные проблемы охраны генофонда связаны не только с исчезновением видов растений и животных. В результате хозяйственной деятельности человека возникают новые факторы, которые не приводят к полной утере генофонда, но вызывают изменения (мутации) в наследственном аппарате. В принципе наследственная изменчивость — жизненно важное свойство всех представителей органического мира. Образующиеся естественным путем мутации могут обеспечивать виду какие-либо определенные преимущества, и тогда они закрепляются в последующих поколениях. Это позволяет виду приспосабливаться к изменившимся условиям существования и выживать. Естественные мутации также издавна использовались в селекции для выведения новых сортов растений, пород животных, и эта практика не потеряла своего значения и в настоящее время.

Однако в большинстве случаев мутации приводят к возникновению патологических состояний — наследственных болезней, врожденных уродств, злокачественных новообразований, преждевременного старения и т. д. У сельскохозяйственных растений и животных мутации могут привести к потере сортовых и породных качеств, снижению продуктивности и воспроизводительной способности.

Какие же факторы (их называют мутагенами) вызывают мутации в современных условиях? Роль тех или иных факторов определяется конкретной экологической обстановкой, в ряде случаев — характером профессиональной деятельности. Замечено, что мутации чаще встречаются у растений и животных в районах с повышенной естественной и искусственной радиоактивностью, у рабочих и служащих, занятых в определенных отраслях перерабатывающей и химической промышленности, у тех, кто постоянно имеет дело с пестицидами, некоторыми медикаментами и т. п. Как видим, мутагены, окружающие человека, многочисленны и разнородны.

Однако это вовсе не означает, что беда может настичь всех и каждого. Возникновение мутаций определяется не только внешним влиянием, но и внутренними особенностями, так что много условий должно совпасть, чтобы у человека появилась мутация, и еще больше нужно совпадений, чтобы она проявилась в потомстве, в детях. Поэтому подавляющее большинство людей рождается и живет нормально. Тем не менее случаи генетических поражений есть, и не обращать на них внимания было бы непростительной беспечностью.

Как же бороться с генетическими последствиями загрязнения биосферы? Каковы пути их профилактики? Основных подходов к решению этой проблемы может быть три: технологический, компонентный и компенсационный.



Технологический подход требует применения (хотя бы на мутационно опасных производствах) безотходной технологии, замкнутых циклов всего производства, чтобы опасные вещества не выходили в окружающую среду и чтобы сырье и конечная продукция не были вредными для генетического аппарата.

Компонентный подход предполагает тщательный анализ всех компонентов производства и множества других факторов, уже имеющих в биосфере, с точки зрения их генетической опасности. Те из них, которые будут признаны мутагенами, должны быть заменены безопасными аналогами.

Оба эти подхода являются наиболее радикальными, однако в настоящее время их реализация весьма проблематична. Во-первых, не решены все технологические вопросы, связанные с созданием экологизированных производственных циклов, во-вторых, не всегда и не везде имеются ресурсы для реализации этих проектов. Значит, в том или ином месте мутагены в среде все равно попадать будут.

Что касается компонентного подхода, то «узнавание» мутагенов требует дорогостоящих и длительных экспериментов. Несмотря на широкое развитие во всем мире этих исследований, на сегодняшний день изучено генетическое действие только около 1 процента имеющихся в биосфере химических соединений, и уже в этом числе обнаружены сотни мутагенов, с которыми человек сталкивается в большей или меньшей степени в течение всей своей жизни. Среди них имеются продукты, от применения которых мы пока отказаться не можем. Например, известны мутагенные свойства нескольких сотен пестицидов, но, несмотря на это, мы пока вынуждены их использовать, чтобы уберечь урожай от вредителей и болезней. То же самое можно сказать о некоторых химических веществах, применяемых в производстве резины, а также в электротехнической, рудной, металлургической и других отраслях. Мутагенность может быть побочным эффектом действия некоторых медикаментов и лечебных процедур, таких, как гипербарическая оксигенация (лечение кислородом в барокамерах) и т. д. Все это ограничивает возможность реализации и компонентного подхода.

В свете этих соображений и обстоятельств более привлекательным и эффективным выглядит компенсационный подход. Он основан на повышении устойчивости генетического аппарата к экстремальным воздействиям, увеличению надежности организма в целом, его способности приспосабливаться к новым экологическим условиям. Из сказанного выше становится ясно, что на протяжении определенного исторического периода, хотим мы этого или нет, человечество будет сталкиваться с вредными продуктами. Более того, даже если в обозримом будущем проблема охраны окружающей среды будет решена в глобальном масштабе, повсюду появятся замкнутые технологические циклы, станут известны все мутагены — все же и тогда будет

иметь место ограниченное, локальное воздействие токсических продуктов на наследственность, хотя бы потому, что и на замкнутых циклах не исключены аварии с выходом в среду генотоксичных продуктов, как это случилось, например, на Чернобыльской АЭС.

Поэтому компенсационный принцип становится основным для предотвращения генетических последствий загрязнения среды. Тут есть две возможности: во-первых, снижение вероятности возникновения мутаций и, во-вторых, устранение уже возникших в ДНК изменений путем ее «реставрации» или перестройки наследственного аппарата методами генетической инженерии.

**В** первые тот факт, что с помощью некоторых веществ можно не только усиливать, но и ослаблять темпы мутирования, был обнаружен в начале 50-х годов. Тогда ученые установили, что добавление определенных веществ в среду для выращивания бактерий снижает количество спонтанных (естественных) мутаций на 60—70 процентов. Это явление стали называть антимутагенезом, а сами вещества — антимутагенами.

Сейчас уже выяснилось, что способностью снижать частоту мутаций обладает около двухсот природных и синтетических соединений. Среди них некоторые аминокислоты, витамины (особенно Е и С), ферменты, фармакологические средства, большая группа веществ, обладающих антиокислительными свойствами, а также различные комплексные соединения. Последующие эксперименты показали, что антимутагены действуют практически на все объекты, используемые в генетических исследованиях, — от бактерий до высших растений и животных, включая культуру клеток человека. Оказалось также, что многие из этих веществ тормозят как природный мутагенез, так и вызванный действием ионизирующих излучений и химических веществ. В качестве примера можно назвать альфа-токоферол (витамин Е), который обладает универсальным антимутагенным действием.

**К**ак действуют антимутагены? По-разному. Одни, их еще называют дисмутагенами, предохраняют ДНК от повреждающего действия мутагенов внешнего происхождения. Эту группу особенно интенсивно исследуют японские ученые, и они, в частности, установили, что свойствами дисмутагенов обладают многие овощные соки — капуста, редиса, сельдерея и т. п.

Другая группа антимутагенов оказывает свое действие, подавляя процесс образования мутагенов из их предшественников. Дело в том, что существуют так называемые косвенные мутагены — вещества, которые в обычном состоянии не оказывают токсического для наследственных структур действия, но, попав в организм, приобретают эти свойства. Например, некоторые содержащие азот соединения, широко распространенные в среде обитания (в част-

ности, из-за интенсивного использования азотных удобрений), могут преобразовываться в организме в активные мутагены и канцерогены. Так вот основное назначение данной группы антимутагенов состоит в том, чтобы предотвращать образование токсических для генетического аппарата азотистых соединений. Эту роль с успехом играют аскорбиновая кислота (витамин С), токоферол (витамин Е), хлорогеновая кислота, некоторые фенолы, дубильные вещества и др.

Еще одна форма действия антимутагенов — повышение активности ферментных систем, обезвреживающих мутагены. Иными словами, эти антимутагены усиливают внутреннее сопротивление организма, активируют его естественные защитные системы. К этой группе антимутагенов, называемых также еще блокирующими агентами, относятся глутатион, некоторые ферменты.

Особой группой антимутагенов являются вещества, подавляющие активность так называемых свободных радикалов, которые при определенных условиях повреждают генетический аппарат, стимулируют образование опухолей и т. п. Их активность возрастает в результате воздействия на организм таких экстремальных факторов, как радиация, химические токсиканты, вирусная и бактериальная инфекции. А противостоят ей вещества — антиокислители, сдерживающие окислительные процессы в организме, в ходе которых и образуются свободные радикалы. С ролью антиокислителей успешно справляются уже знакомые нам витамины Е и С, а также многие ферменты, соединения селена и целый ряд синтетических веществ.

Читатели, видимо, обратили внимание, что значительное число антимутагенов действуют универсально. Причина этого заключается, очевидно, в том, что они воздействуют на один и тот же, общий для многих организмов механизм. Таким механизмом является репарация ДНК — своего рода «ремонт» этой носительницы наследственной информации, то есть выявление и устранение «поломок» в ней с восстановлением ее первоначальной, нормальной струк-

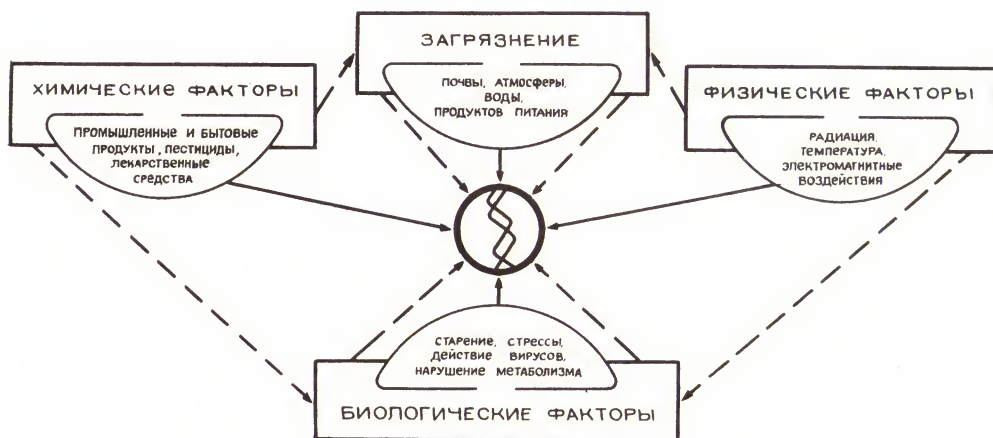
туры. Установлено, что значительное число антимутагенов действительно активирует этот процесс репарации.

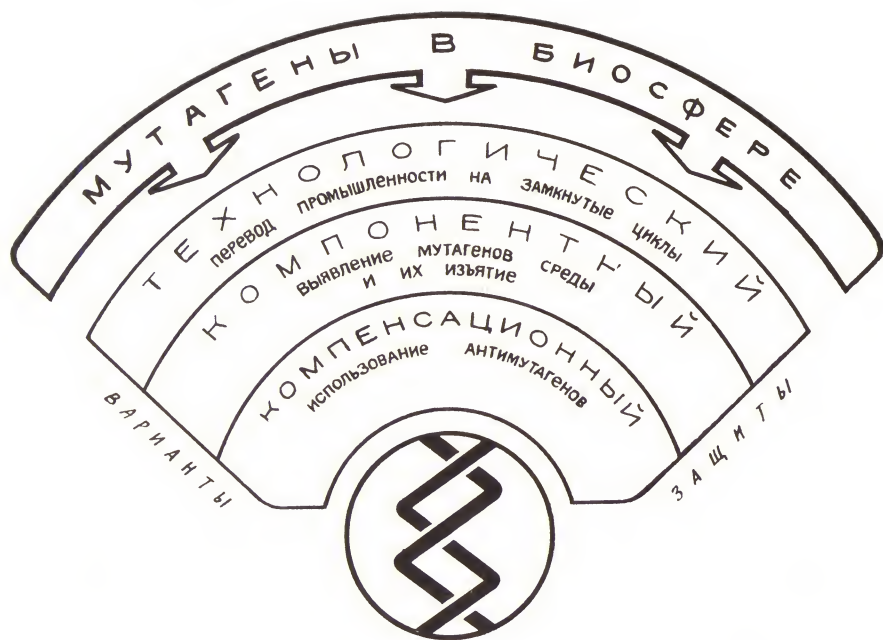
**Обратите внимание:** природа создала специальный механизм для защиты, восстановления генетического аппарата при возникновении мутаций. Значит, в этом была необходимость? Да, среда, окружающая человека, всегда была носителем генотоксичных продуктов. Во второй половине нашего века резко возросло количество техногенных или, если можно так сказать, искусственных мутагенов, но природные мутагены всегда присутствовали в биосфере. И вместе с ними всегда были антимутагены.

Растения, например, в процессе эволюции выработали способность синтезировать вещества, которые защищают их от болезней и вредителей, то есть эти вещества являются натуральными пестицидами, они необходимы для нормальной жизнедеятельности растений. А у человека, попадая к нему вместе с пищей, они способны вызывать мутации. Недавние подсчеты показали, что человек с пищей получает невероятно большое количество натуральных веществ, способных вызвать генетические нарушения, — несколько граммов в день, что в 10 тысяч раз больше остатков синтетических пестицидов, содержащихся в тех или иных продуктах. Такое количество должно бы вызывать весьма существенные поражения наследственных структур, но этого не происходит, так как наряду с мутагенами пища содержит также антимутагены, которые нейтрализуют эффект первых.

Заметим, что соотношение тех и других в продуктах питания неодинаково. Так, некоторые виды бобов, люпин, неочищенное

В наше время значительно возросло число различных факторов, отрицательно действующих на генетический аппарат человека — вызывающих в нем изменения (мутации), чаще всего нежелательные. Это своего рода плата за научно-технический прогресс, за экологическую неграмотность. Человечество сталкивается с такой ситуацией впервые и потому, естественно, ищет средства защиты от мутагенов.





хлопковое масло, черный перец, определенные виды съедобных, а также плесневых грибов содержат больше мутагенов (поэтому их не следует употреблять в пищу постоянно). Зато фрукты и овощи, особенно те, что относятся к семейству крестоцветных (капуста, редис, редька), содержат больше антимутагенов, и это еще раз подчеркивает великую пользу этих продуктов.

Но дело, конечно, не только в пищевой роли растений. Соотношение мутагенов и антимутагенов играет важную роль в самой жизни растений (как, впрочем, и других организмов), ибо от него в определенной мере зависит устойчивость их генетического аппарата. Данные многочисленных экспериментов, в частности на дикорастущих злаках (эгилопсах), показали, что виды, имеющие высокое содержание антимутагенов, значительно устойчивее к действию экстремальных факторов внешней среды.

Содержание антимутагенов и связанное с ним состояние внутренней системы, очевидно, имеют также важное значение для проблемы охраны редких и исчезающих видов. В настоящее время причинами исчезновения многих видов считают деятельность человека, и это — в общем — справедливо. Вместе с тем известны факты, когда на территории, равно подверженной антропогенному воздействию, одни виды исчезают, а другие процветают. Очевидно, гибель вида зависит не только от влияния среды, но и видовых биологических особенностей, определяющих степень их устойчивости к этому влиянию. Было высказано предположение, что одной из таких особенностей является состояние внутренней системы и связанная с этим сте-

пень уязвимости генетического аппарата. Гипотеза эта проверена на дикорастущих видах овса и ковыля, обитающих в одинаковых условиях на общей территории, но одни из видов исчезают, а другие нет. Эксперименты показали: исчезающие виды содержат меньшее количество антимутагенов и менее устойчивы к действию экстремальных факторов окружающей среды.

Три подхода как три барьера, защищающие генетический аппарат от мутагенов, существующих в биосфере, — технологический, компонентный и компенсационный. Последний наиболее эффективен, ибо позволяет использовать наиболее простые и надежные «тормоза» для мутагенов.

Итак, мы видим, что антимутагенез является одним из природных механизмов защиты наследственности. Поэтому возникает необходимость наладить широкое использование антимутагенов в нашей повседневной практике. Здесь надо заметить, что антимутагены не мешают естественному ходу эволюции, они не подавляют мутагенез полностью, они стабилизируют его, возвращают к естественной норме, что и требуется в современных условиях. Проблема эта актуальна для всего человечества и природы вообще, однако особую значимость она приобретает для так называемых групп высокого риска — ограниченных по численности контингентов населения, подвергающихся в силу этнических, экологических или профессиональных особенностей наиболее интенсивному воздействию генетически вредных продуктов. В частности, повышенная частота генетических нарушений отмечается у работников, занятых на некоторых операциях в химической, нефтехимической, электротехнической,

ской, сталелитейной и других отраслях промышленности, контактирующих в производственных условиях с хлором и его соединениями, ртутью, эпоксидными смолами, некоторыми пестицидами, медикаментами и т. д. Эти данные, выявленные в основном в последние годы, не оставляют сомнений в том, что генетические нарушения в подобных ситуациях представляют собой разновидность профессиональных заболеваний.

Известно, что одним из путей предупреждения профессиональных болезней является лечебно-профилактическое питание. И коль скоро производственная среда на том или ином предприятии содержит нежелательные продукты, то рационы лечебно-профилактического питания для соответствующих работников должны быть дополнены антимутагенами. Дополнения эти могут быть в виде натуральных пищевых продуктов, прежде всего овощей и фруктов, а также в виде чистых витаминов.

Как уже говорилось, витамины, особенно токоферол, обладают наиболее высокой эффективностью среди антимутагенов. Это было подтверждено в специальных экспериментах, когда для лабораторных животных смоделировали условия (загрязнение среды), характерные для различных производств с участием таких промышленных токсикантов, как хлор, фтор, хром, йод и некоторые другие. И у тех животных, которые получали дополнительно витамин Е в определенных концентрациях, уровень генетических повреждений был близок к естественному фону наследственной изменчивости. Аналогичные свойства проявляли также витамины С, А, К и др. Таким образом были найдены пути решения важной практической задачи.

Этот подход, теоретически обоснованный и экспериментально проверенный, уже нашел практическое применение, и не только в нашей стране. В частности, в ЧССР на предприятиях по выработке каменноугольной смолы в рацион лечебно-профилактического питания рабочих и служащих включен витамин С. Наблюдения показали, что у работников этой отрасли уровень генетических повреждений (контретно, аберраций хромосом) уменьшился более чем

в 2 раза. Недавно у нас в стране витамин Е успешно использован для полного предотвращения генотоксического действия такой процедуры, как лечение кислородом в ба-рокамере.

Следует отметить, что такой характер питания эффективен не только для групп высокого риска, но и для всей популяции в целом. Например, недавние исследования Японского национального института рака, основанные на обследовании 122 тысяч японцев в возрасте старше 40 лет, показали, что в группах, ежедневно потребляющих продукты с высоким содержанием антимутагенов, значительно ниже вероятность возникновения опухолей. Это и понятно, ибо раковая клетка в определенном смысле есть не что иное, как мутация клетки нормальной.

Однако одного лечебно-профилактического питания для борьбы с техногенным мутагенезом, по-видимому, будет мало. По всей вероятности, понадобятся и медицинские препараты принципиально нового класса — антимутагенными свойствами. Эти препараты будут эффективны в случаях эпизодического (не постоянного) контакта людей с мутагенами в производственной или бытовой среде, или когда пациент вынужден принимать лекарства с побочными генотоксическими свойствами. В этих случаях постоянный профилактический прием антимутагенов может быть заменен ограниченным по времени, но более интенсивным приемом их в лекарственной форме. Исследования в этом перспективном направлении проводятся.

Еще одна сфера возможного применения антимутагенов — это снижение генотоксического действия пестицидов на сельскохозяйственные культуры — выведение специальных сортов с высоким содержанием антимутагенов и тем самым приспособленных к интенсивной химизации сельскохозяйственного производства.

Охрана генофонда ныне живущих популяций и природы в целом стала теперь одной из наиболее важных и острых проблем всего человечества. Она требует комплексного решения, но уже сегодня ясно, что без развития методов антимутагенеза ее решение невозможно.

## Н О В Ы Е К Н И Г И

Почтарев В. И., Михлин Б. З. **Тайна намагниченной Земли.** М. Педагогика, 1986. 112 с. илл. («Ученые — школьнику»). 200 000 экз. 40 к.

Магнитное поле Земли издавна пытались использовать для решения практических задач. Изобретение магнитного компаса создало эпоху в кораблевождении. Геоманитное поле изучалось как с целью его использования в навигации, так и при поисках месторождений полезных ископаемых, при исследовании внутреннего строения Земли, для установления геологического возраста горных пород.

Ученые пытаются узнать, когда и как родилось магнитное поле земного шара, почему оно существует миллиарды лет,

как предположительно оно будет изменяться в будущем.

Евсюков В. В. **Мифы о мироздании.** Вселенная в религиозно-мифологических представлениях. М. Политиздат, 1986. 112 с. 200 000 экз. 15 к.

Древние народы представляли Вселенную своеобразным многоэтажным зданием, верхние этажи которого соответствовали небесам, населенным богами, средние — земле, обиталищу людей, а нижние отдалены всевозможным демонам и злым духам. Следы подобных представлений обнаруживаются в античной Греции, на Ближнем Востоке, Индии, Китае, а также в религиозных мифах других народов.

Анализируя древние мифы, автор показывает, что многое из них было унаследовано более поздними религиозными представлениями.

**НАУКА** — употребляется в просторечии в смысле учения и знания, в собственном значении есть полная совокупность однородных сведений, расположенных в строгом логическом порядке и сведенных в систему, или выведенных из одного общего начала.

(Настольный словарь справоч по всем областям знания. Составлен под ред. Ф. Толля. СПб, 1863 г.).

**НАУКА** — совокупность сведений по известной отрасли человеческих знаний, расположенных в строгом логическом порядке и критически сведенных в стройную систему. Все науки распадаются на 2 группы: эмпирические, или опытные, и философские, или умозрительные.

(Энциклопедический все-научный словарь под ред. В. Ключникова. СПб, 1882 г.).

**НАУКА** — в широком смысле совокупность всяких сведений, подвергнутых некоторой умственной проверке или отчету и приведенных в известный систематический порядок, начиная от теологии, метафизики, чистой математики и кончая геральдикой, нумизматикой, учением о копыте кавалерийских лошадей. В более тесном смысле из области науки исключаются, с одной стороны, все чисто фактические и технические сведения и указания, а с другой стороны — все чисто умозрительные построения, и она определяется как объективно — достоверное и систематическое знание о действительных явлениях со стороны их закономерности или неизменного порядка.

(Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. СПб, 1897 г.).

**НАУКА** — итог положительных знаний о действительности, о том, что

## ИЗ ЖИЗНИ ТЕРМИНОВ

Многие научно-технические термины имеют за собой длинную историю. Интересно проследить, как менялось и обогащалось их значение на протяжении десятилетий. Сделать это позволяют старые словари и энциклопедии.

Здесь рассмотрена история терминов «наука» и «тест». В заключение даются современные определения.

есть, откуда — естествознание.

(Энциклопедический словарь Гранат. М., 1909 г.).

**НАУКА** — сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности. В ходе исторического развития наука превращается в производительную силу общества и важнейший социальный институт. Понятие «наука» включает в себя как деятельность по получению нового знания, так и результат этой деятельности — сумму полученных к данному моменту научных знаний, образующих в совокупности научную картину мира. Термин «наука» употребляется также для обозначения отдельных отраслей научного знания.

Непосредственные цели науки — описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения на основе открываемых ею законов, т. е. в широком смысле — теоретическое отражение действительности.

(Философский энциклопедический словарь. М., «Советская энциклопедия», 1983 г.).

**ТЕСТ** — 1) проба, испытательная присяга, английская религиозная клятва, которую каждый вступающий в общественную должность должен дать, чтобы доказать, что он не тайный католик.

2) Плоский плавильный сосуд, плавильный

очаг; сосуд из выделенной золы для выделения олова из золота или серебра.

(Русский энциклопедический словарь, издаваемый проф. С.-Петербургского университета И. Н. Березиным. СПб, 1877 г.).

**ТЕСТ** (капель) — небольшая железная чашка, наполненная золой или костяной мукой, в которой бликованное серебро нагревается сильным пламенем, образующиеся окиси металлов впитываются золой, а чистое серебро остается неизменным.

(Большая энциклопедия. Словарь общедоступных сведений по всем отраслям знания. Под ред. С. Н. Южакова. СПб, 1904 г.).

**ТЕСТ** (англ. test — проба, испытание, исследование), 1) в психологии и педагогике стандартизированные задания, по результатам выполнения которых судят о психофизических и личностных характеристиках, а также знаниях, умениях и навыках испытуемого. 2) В физиологии и медицине — опытные воздействия на организм с целью изучения различных физиологических процессов в нем, а также для определения функционального состояния отдельных органов, тканей и организма в целом. 3) В числительной технике — контрольная задача для проверки правильности работы ЦВМ. 4) Распознавание образов, множество функционально взаимозависимых признаков, характеризующих образ (класс).

(Советский энциклопедический словарь. М., «Советская энциклопедия», 1980 г.).

# ИНТЕНСИФИКАЦИЯ НАУКИ: ПУТИ И ОСОБЕННОСТИ

Широкомасштабное использование достижений науки и техники — необходимое условие качественной перестройки народного хозяйства. ● Ежегодно учреждения АН СССР с участием различных предприятий и организаций реализуют свыше 3800 результатов фундаментальных исследований. ● На повестке дня — интенсификация труда ученых, усиление воздействия научных знаний на прогресс экономики.

Кандидат экономических наук С. БЕШЕЛЕВ и кандидат экономических наук Ф. ГУРВИЧ.

*Самый дорогой процесс в технике — это топтание на месте.*

*Академик И. БАРДИН.*

## ДЕФИЦИТ ПРИ ИЗБЫТКЕ

Во все времена прогресс науки был связан с непрерывным умножением знаний, которые позволяли создавать теории, полные объясняющие мир. О быстром их росте писал в полушутливой форме еще М. В. Ломоносов: «Пифагор за изобретение одного геометрического правила принес Зевесу в жертву сто волов. Но ежели бы за найденные в нынешние времена от остроумных математиков правила по суеверной его ревности поступать, то едва ли в целом свете столько рогатого скота сыскать. Словом, в новейшие времена науки столько возросли, что не токмо за тысячу, но и за сто лет жившие едва могли того надеяться».

В наше время, в 60—70-е годы, родилось понятие «информационный взрыв», начали говорить о перепроизводстве информации, о «ножницах» между ее объемом и возможностями практического освоения. Выяснилось, например, что объем знаний и, следовательно, объем доступной информации увеличивается в геометрической прогрессии; он удваивается каждые 10—15 лет, а в некоторых научных областях еще быстрее. Большинство исследователей-научков полагали, что в обозримом будущем наступит информационное насыщение, когда ученые окажутся не в состоянии воспринимать и перерабатывать новые знания.

Но и сегодня поток информации продолжает нарастать: число научных журналов увеличивается на 3,5—4 процента в год, а число статей на технические темы — на 12,3 процента. Нарастание числа публикаций можно объяснить прежде всего появ-

лением новых и делением традиционных дисциплин на более узкие направления. Заметим, однако, что само по себе увеличение числа научных журналов и публикуемых статей вовсе не означает чрезмерного накопления новых знаний, которые можно использовать в науке и практике. Публикации — лишь видимая (и не всегда самая ценная) часть информации. Что же касается содержания — качественно новых сведений и выводов, то скорее ощущается их недостаток, чем избыток. По-настоящему выдающихся работ — источников новых идей и радикальных нововведений не так уж много, они по-прежнему в дефиците.

## САМЫЙ ДОРОГОЙ ПРОЦЕСС

В эпоху НТР высокая рождаемость научной и технической информации сопровождается ее ускоренным старением и высокой смертностью. А это, в свою очередь, ведет к ускоренному старению техники. Некоторое время тому назад Государственный комитет СССР по науке и технике и другие ведомства проверяли изделия машиностроения — 19 тысяч видов и выяснили, что примерно треть их морально устарела и не отвечает современным требованиям.

Нередко случается, что информация «умирает», даже не воплотившись в изделиях. Вот лишь один из примеров. Десятилетия различные научные коллективы пытались создать преобразователь тока для новых высоковольтных линий электропередачи на основе традиционных ртутных выпрямителей. В 1978 году ученые Ленинградского физико-технического института предложили решить проблему с помощью полупроводников. Сегодня, когда силовые устройства на основе полупроводников действуют на мощной линии электропередачи Экибастуз — Центр, все бывшие сомнения отпали. Но на чей счет, спрашивается, отнести затраты на информацию, накопленную учеными, настойчиво отстаивавшими традиционные решения, и в конечном счете оказавшуюся бесполезной?



Развиваясь, наука не только преобразует содержание накопленных знаний, но и изменяет свое отношение к ним. Это особенно ярко выражено при ломке всей совокупности научно-технических концепций, определяющей на каждом этапе конкретные исследования и разработки. Такую совокупность концепций называют парадигмой.

Диалектика развития каждой системы взглядов такова, что в процессе накопления информации неизбежно выявляются отклонения некоторых фактов от основ теории. И парадокс состоит в том, что чем точнее становится теория в рамках данной парадигмы, тем более очевидны ее расхождения с фактами.

Реакция на это со стороны ученых самая разная. Некоторые просто не обращают внимания на подобные аномалии. Другие ученые их отвергают в надежде, что те или иные новые отклонения можно объяснить, используя прежние способы и методы. И все же в научном сообществе всегда находятся ученые, которые отваживаются на разработку радикально новых теорий. Прежние концепции уже не обеспечивают потребности общества, и поворот к новой теории становится необратимым, при этом происходит и переоценка ценностей.

Современный этап НТР требует пересмотра многих устоявшихся парадигм развития науки, техники и производства. Идет двуединый процесс — с одной стороны, материальное производство во многом формирует предмет, цели исследований и разработок, с другой — наука получает фундаментальные результаты, которые, воплощаясь в технике, становятся мощным ускорителем производства.

Прошло время, когда быстрый рост экономики происходил преимущественно за счет вовлечения дополнительных ресурсов. Сейчас экономический «климат» стал значительно жестче из-за невозможности экстенсивного развития, а жизнь технических и управленческих решений намного короче, чем в недалеком прошлом. Специалисты сходятся на том, что информация обесценивается за 4—8 лет. Поэтому приходится мобильно вносить изменения в научную и техническую политику.

Создание машин и оборудования, основанных на устаревших научных и технических концепциях, неизбежно вызывает потери в народном хозяйстве, замедляет рост производительности общественного труда. Скажем, ныне в строительстве половина рабочих занята ручным трудом — это значительно больше, чем в ряде других отраслей. Дело в том, что сложившаяся структура нашего парка строительных машин не соответствует современным требованиям. Многие виды техники — агрегаты для забивки свай, для укладки монолитного бетона и другие — приходится покупать за рубежом.

Герберт Уэллс как-то заметил, что перед каждым паровозом бежит тень лошади. Ныне тень лошади бежит перед тепловозом и электровозом и даже перед автомобилем. Потому что их конструкция на про-

тяжении многих лет в принципе остается изначальной. Меняются лишь частности, позволяющие повышать скорость, производительность. Происходит эволюционный процесс совершенствования машин. Не только паровоз, автомобиль, пароход, но и многие другие технические средства, скажем, турбина, электродвигатель, станок, хотя и претерпели существенные изменения с момента рождения, тем не менее сохранили свои принципиальные основы.

Иными словами, главный путь совершенствования машин долгое время состоял в повышении их единичной мощности и габаритов. Росла (до определенного уровня) эффективность, но одновременно увеличивались масса и габариты.

Однако в настоящее время эта тенденция все чаще начинает противоречить экономическим и организационно-техническим особенностям современного производства. Дальнейшее повышение габаритов и единичной мощности машин без изменения конструктивных принципов снижает их относительную эффективность и увеличивает затраты на производство и эксплуатацию.

К примеру, многие грузовые автомобили оснащаются сегодня двигателями в 2—3 раза более мощными, чем 15—20 лет назад. Однако их эксплуатационные качества возросли не столь значительно. Наверное, было бы целесообразно быстрее переходить на другие, более эффективные виды моторов. Например, подсчитано, что перевод определенной части автомашин (65 процентов выпуска грузовиков и 20 процентов легковых машин) на дизельный двигатель значительно увеличит эффективность автомашин и позволит сократить ежегодный расход топлива в стране на 10 миллионов тонн.

Итак, если раньше перед каждым паровозом бежала тень лошади, то на современном этапе НТР перед каждой машиной бежит тень более совершенного и эффективного ее конкурента.

В те времена, когда наука была далека от производства, красота теории была одним из важнейших стимулов ее развития. Для Пифагора, например, математические занятия были равнозначны приобщению к гармонии мира. Однако желание приблизиться к истине всегда сочеталось у ученых с верой в то, что полученные результаты найдут со временем практическое применение. И действительно, хотя ни Максвелл, ни Попов, ни Циолковский не имели непосредственного отношения к производству, их научный поиск во многом предопределил уровень техники нашего времени.

В прошлом, правда, проходили десятки, а иногда и сотни лет, прежде чем научные идеи и изобретения находили общественное признание и материальное воплощение. В эпоху НТР подобный запас времени весьма ограничен. С одной стороны, исследования и разработки усложняются и становятся дороже, а с другой — период использования их результатов под влиянием морального износа резко сокращается.

В 80-х годах срок эксплуатации многих видов машин и оборудования стал соизмерим со сроками их создания и освоения.

Представим себе, что одновременно разрабатываются две машины, аналогичные по назначению и техническим параметрам, причем срок их морального износа также одинаков — скажем, пять лет. Разница состоит лишь в том, что одну из них удалось выпустить в свет на два года раньше другой.

На первый взгляд каждая машина должна эффективно функционировать пять лет, ведь их технико-экономический уровень одинаков. Однако это не так. Второй образец, появившийся на два года позднее, будет давать необходимый эффект лишь в течение трех лет. А если выпуск этого образца задержится и машина появится, скажем, через шесть лет, то она устареет, не успев родиться, а затраченные на нее ресурсы перейдут в категорию убытков.

Но именно сроки освоения образцов новой техники и технологии растягиваются иной раз на несколько пятилеток, что, мягко говоря, не гарантирует долгую жизнь нововведению. Ведь не секрет, что научно-исследовательские организации, в особенности академические институты, нередко испытывают трудности при внедрении перспективных предложений, даже тех, что сулят большой народнохозяйственный эффект.

На первый взгляд кажется заманчивым использовать идеи, уже проверенные временем: можно, мол, максимально экономить средства без рискованного поиска каких-то принципиально новых решений. Однако каждодневный опыт подтверждает справедливость слов академика И. Н. Бардина: самый дорогой процесс в технике — это топтание на месте.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Наука постоянно совершенствует свой инструментарий, чтобы наилучшим образом удовлетворять потребности общества в знаниях и расширить фронт фундаментальных исследований. В эпоху НТР, когда требуется все глубже и глубже проникать в природу исследуемых объектов, уровень технического оснащения науки во многом предопределяет точность и надежность получаемой информации. Без совершенных экспериментальных и вычислительных средств невозможно решать многие сложные задачи современной науки и техники.

И если устаревшее оборудование на производстве, затрудняя повышение производительности труда, все же позволяет получать какой-то объем продукции, то морально устаревшая исследовательская техника, по существу, ставит предел умножению знаний.

Совершенствование и обновление экспериментального оборудования, приборов, информационно-вычислительных комплексов — обязательное условие интенсификации исследований и разработок. «Создание новых методов и приборов — это ключевая линия, которая позволяет в науке

делать очень важные открытия... Требуется все время обновлять идеологию и технику наблюдения, нужно вводить и автоматизацию, и средства наблюдения в очень короткие промежутки времени», — отмечает академик А. П. Александров.

Сроки морального старения технической базы науки за последние годы сильно сократились. Так, например, в научных организациях США электронно-вычислительная техника сменяется в среднем каждые 4 года, приборы и аппаратура для исследований — каждые 7 лет, крупные экспериментальные комплексы — каждые 20 лет. По мнению многих ученых и специалистов, полное обновление исследовательского оборудования должно происходить каждые 5—10 лет.

С ужесточением требований к характеристикам исследовательской техники растет ее стоимость. Галилей наблюдал фазы Венеры с помощью собственноручно изготовленной зрительной трубы. Современные исследования далеких галактик ведут громадные оптические и радиотелескопы, стоимость которых в миллионы раз превышает стоимость зрительных труб времен Галилея. Развитие современной физики, химии, биологии, электроники, космической техники и других основных направлений научного-технического прогресса тесно связано с наличием мощной и постоянно обновляемой экспериментальной базы. Рост затрат на эти цели — объективный и неизбежный процесс.

Иногда высказываются мнения, что интенсификация современной науки не должна приводить к росту ассигнований на научные исследования. Мол, наука тоже должна сокращать расходы на единицу информации. Однако опыт свидетельствует, что чрезмерное ограничение капитальных вложений в науку неизбежно ведет к снижению качества научных рекомендаций, адресуемых производству, появлению малоэффективной и морально устаревшей техники и в конечном счете к потерям, многократно превышающим «экономия» на технических средствах науки. По зарубежным данным, устранение ошибки на один затраченный доллар на стадии исследований обходится уже в 10 долларов на стадии проектно-конструкторских работ, в 100 долларов — при создании опытного образца, в 1000 долларов — при освоении серийного производства изделий. Случается и так, что допущенную ошибку в научных и технических решениях не удается исправить даже ценою огромных расходов.

Что же касается использования существующей технической базы науки, то оно, увы, далеко от совершенства. Коэффициент загрузки исследовательских средств в некоторых научных учреждениях не превышает 0,3, и в то же время в других учреждениях не хватает аналогичных приборов. В ближайшие годы предстоит, по-видимому, изменить формы использования научного оборудования, расширить круг его пользователей, развить систему проката.

Сейчас ежегодно выдается напрокат примерно 50 тысяч приборов, что позволяет научно-исследовательским институтам, конструкторским бюро, а также экспериментальным базам экономить свыше 20 миллионов рублей. Но размеры проката приборов можно было бы увеличить во много раз.

Нет нужды доказывать, что высокий уровень оснащённости экспериментальных научных баз позволяет повышать качество исследований, а также научной и технической информации и сокращать сроки разработок. Пока же темпы обновления подбных баз еще невысоки. Так, в обрабатывающей промышленности доля оборудования НИИ и КБ не превышает 1,7 процента всех основных фондов, в то время как в США, например, этот показатель составляет 6 процентов.

В развитии технической базы науки особенно важное место сейчас занимает электронно-вычислительная техника. Ныне компьютер — обязательный инструмент исследователя и разработчика в самых разных отраслях. Комплексные информационно-измерительные системы управляют сбором, обработкой и анализом данных, получаемых при исследовании и испытании различных моделей и образцов новой техники. С помощью «машинного» моделирования научились решать сложнейшие научные и технические задачи, которые в недалеком прошлом рассматривались в самом общем виде.

Совершенствование электронно-вычислительной техники, повышение ее быстродействия, снижение габаритов и стоимости ЭВМ открывает все новые и новые возможности для исследований и разработок. Вычислительная техника становится важнейшим фактором экономии времени.

## И ВСЕ ЖЕ ГЛАВНОЕ — ЧЕЛОВЕК

Современная наука немыслима без технических средств и коллективного труда. Казалось бы, при этом личные «человеческие» факторы должны отойти на второй план. Однако ни дорогостоящее оборудование, ни мощные вычислительные комплексы в обозримом будущем не в состоянии полностью заменить интеллект ученого.

Наличие большого научного или проектного коллектива, оснащенного всей необходимой техникой, не служит полной гарантией быстрого и успешного решения той или иной крупной проблемы. Если в коллективе отсутствуют талантливые люди, если в нем не создана обстановка, благоприятствующая творчеству, он будет работать впустую, получая иллюзорные или дублирующие результаты. Другими словами, условия, достаточные для эффективной работы предприятия, не всегда обеспечивают успех при деятельности научных и проектно-конструкторских организаций.

В этой связи обращает на себя внимание то, что укрупнение научных организаций, использование коллективного труда сопровождается, увы, нежелательными тенденци-

ями, а именно неизбежным ростом роли административно-бюрократических факторов.

Вспомним, что многие крупные изобретения XX века — электронная лампа, транзистор, лазер, магнитная звукозапись, ксерография и другие сделаны изобретателями-одиночками или небольшими группами ученых и специалистов. Эти одиночки и небольшие группы, работая автономно, рассматривают самые фантастические идеи, которые наверняка бы отвергла крупная организация. Очевидно и другое — то, что одиночкам или небольшим коллективам трудно претворить в жизнь радикально новые идеи — для этого, как правило, нужна мощная, крупная организация.

Тем не менее во многих странах мира в последние годы ищут выход из затруднений, вызванных «синдромом гигантизма». В противовес чрезвычайно высокой концентрации научных и производственных ресурсов создают мелкие научно-исследовательские группы, которые получают определенную автономию и необходимые средства для реализации научно-технических нововведений. По данным Национального фонда США, подобные группы предлагают в 4 раза больше новшеств на 1 затраченный доллар, чем крупные корпорации. Все чаще в разных странах лиц, способных генерировать и разрабатывать перспективные научные и технические идеи, привлекают на некоторый период к реализации целевых программ. Тем самым более широко и гибко используются талант и знания специалистов, независимо от места их постоянной работы.

В нашей стране возникли новые формы организации научной деятельности, например межведомственные центры в Ленинграде, Киеве и Тбилиси, добившиеся значительных результатов. Началось создание временных научно-технических коллективов для более оперативного решения крупных народнохозяйственных проблем. Правда, этот процесс пока осложняется длительными процедурами согласований в различных ведомствах.

Росту творческой инициативы и ответственности ученых за качество своего труда, выполнению работ с меньшим числом сотрудников, несомненно, способствует постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС «О совершенствовании оплаты труда научных работников, конструкторов и технологов промышленности», опубликованное в июле 1985 года.

Необходим дальнейший поиск таких организационных структур и методов управления наукой, которые бы максимально учитывали «человеческий» фактор, специфические интересы ученых и особенности их творческой деятельности. Вспомним слова академика П. Л. Капицы о том, что из трех способов воздействия на деятельность ученых — морального, финансового и кадрового, наиболее важен моральный. Чувствовать себя творцом, получать профессиональное признание, сознавать полезность выполняемой работы — вот те стимулы, которые оказывают наиболее

Летом 1985 года на одной из разведочных скважин

месторождения Тенгиз в Казахстане (северо-восточное побережье Каспия) произошла авария. Вспыхнул огромный нефтегазовый фонтан, яркое пламя которого даже днем было видно за десятки километров. Столб огня поднялся на высоту около 200 метров, ежедневно поглощая тысячи тонн нефти и газа.

Для тушения фонтана к месту аварии прибыли лучшие специалисты со всех уголков страны. Удалось воспользоваться особым природным явлением: во время штормового нагона, когда сильный ветер гнал морскую воду на берег, эту воду по специально прорытому каналу направили к горящей скважине. С помощью пожарных стволов над устьем скважины создали «водяной зонт», под которым температура воздуха была «всего» 120—140 градусов Цельсия (в факеле температура достигала 1500 градусов Цельсия). Борьба с огнем продолжалась около полугода, в январе 1986 года факел был усмирен.

Предлагаемый на конкурс снимок был сделан с самолета, с высоты 150 метров.

**И. БУХАРИЦИН,**  
старший инженер-океанолог Астраханской зональной гидрометеорологической станции



сильное воздействие на интенсивность работы большинства ученых и инженеров.

Специалисты по социальной психологии отмечают, что возможность самовыражения, свобода в выборе решения — сегодня наиболее предпочтительные мотивы творческого труда. И, наоборот, неумелая расстановка кадров, несовершенная организация труда и управления научными коллективами, слабое материально-техническое и информационное обеспечение, недостаточное стимулирование творчества препятствуют интенсификации науки и реализации нововведений. Не секрет, что многоступенчатая система согласований сильно тормозит продвижение новой техники и технологии в производство. Достаточно сказать, что для утверждения проекта нового станка требуется собрать около двухсот подписей в различных организациях, на что уходит 2—3 года. При этом ведущие специалисты заняты в основном не-

творческой работой. В итоге и у разработчиков, и у хозяйственников утрачивается чувство ответственности, в ряде случаев они вместо радикальных изменений идут на незначительное совершенствование машин и приборов — подобную «новую технику» проще согласовать и изготовить.

Процесс смены научно-технических концепций, переход на принципиально новую технику и ускоренное обновление производства не менее сложен, чем смена поколений в человеческом обществе. Интенсификация науки связана со многими различными проблемами. Решение одних требует наращивания научно-технического потенциала, других — совершенствования организации труда, третьих — преодоления сложившихся стереотипов. Но все эти проблемы должны быть быстро решены, ибо это жизненно необходимо для ускорения социально-экономического развития страны.

Нередко из-за невнимательности, усталости, нарушения самых простых правил безопасности человек получает ожоги. Чаще всего это термические ожоги, то есть вызванные прямым воздействием на кожу и другие ткани пламени, лучистой энергии, попаданием раскаленных металлов, пара, горячих жидкостей. Серьезность такой травмы зависит от температуры, времени воздействия и площади обожженной поверхности.

Условно ожоги делятся на ограниченные и обширные. Обширные ожоги — это когда поражено более 10 процентов поверхности тела. Приблизительную оценку повреждения врачи делают с помощью ладони — ее поверхность составляет около процента от общей площади поверхности тела.

При обширных ожогах наступает ожоговая болезнь — тяжелое, длительное нарушение общего состояния организма, при этом страдают функции сердца, печени, почек, сосудов, нервной системы.

Ожоги по тяжести делятся на 4 степени: самая легкая — I степень, когда кожа краснеет, отекает; II степень — на обожженном месте появляются пузыри; III степень — образуются участки омертвения кожи; IV степень — ожог вызывает омертвение глубоко лежащих тканей — жировой клетчатки, мышц.

Очень важно при ожогах правильно оказать первую помощь — и выздоровление и даже жизнь пострадавшего зависят от мер, принятых немедленно.

Если на человеке горит одежда, он, как правило, начинает метаться, бегать, а это только усиливает пламя. Нужно остановить пострадавшего и быстро погасить огонь, при этом важно защитить и свои руки. Если в вашем распоряжении нет воды или снега, на горящую одежду можно накинуть плотную ткань,

одеяло. Но как только огонь погаснет, сразу же ее снимите, чтобы горячая ткань не была долго прижата к обгоревшей коже. Помните, что человека в горячей одежде нельзя укутывать с головой: газы, выделяющиеся при горении, могут вызвать серьезные поражения верхних дыхательных путей.

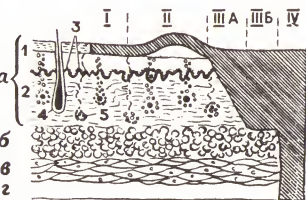
Погасив огонь, надо постараться разрезать и осторожно снять с обгоревшей кожи ткань, но ни в коем случае не срывайте ее. Затем обожженную поверхность необходимо закрыть сухой, чистой повязкой. Если возможно, дайте больному обезболивающие препараты (анальгин, например).

При ожогах II степени и выше нельзя вскрывать пузыри, смазывать и присыпать обожженную поверхность какими-нибудь средствами. Обязательно нужно обратиться в травматологический пункт или любое медицинское учреждение, находящееся поблизости. При обширных ожогах сразу вызывайте «скорую помощь».

При небольших по площади ожогах I степени надо подержать место ожога под струей чистой холодной воды, а затем обильно смочить его спиртом или одеколоном. Потом можно приложить к коже капустные листья или тертый сырой картофель. Кашеобразную картофельную массу накладывают на марлевую салфетку и меняют такую повязку через каждые полчаса.

Можно использовать примочки с крепким охлажденным отваром коры дуба. Его готовят из расчета 1 столовая ложка коры на 1 стакан кипящей воды.

А вот смазывать небольшой ожог сразу же растительным маслом не стоит: жир образует на поверхности кожи пленку, которая препятствует теплоотдаче с обожженной поверхности. Защитная пленка необходи-



Глубина поражения тканей (она заштрихована) при различных степенях ожога. На рисунке: а — кожа (1 — эпидермис, 2 — дерма, 3 — ростковый слой эпидермиса, 4 — волосяная луковица, 5 — потовая железа); б — подкожная клетчатка; в — мышца; г — кость.

I степень ожога — поражен верхний слой эпидермиса; II степень — отслоен верхний слой эпидермиса с образованием пузыря; III А степень — сохранены те клетки дермы, за счет которых происходит обновление ее клеточного состава; III Б степень — поражена вся толщина кожи; IV степень — поражена кожа и лежащие под ней ткани.

ма при лечении более глубоких ожогов II—III степени, но тогда лечение проводится под контролем врача.

Кислоты, щелочи, соли некоторых тяжелых металлов, попав на кожу, могут вызвать химические ожоги. В таком случае обожженное место нужно промыть в течение 15—20 минут под струей холодной воды, а затем попытаться нейтрализовать жидкостью, вызвавшую ожог. Если это кислота, то надо наложить повязку, пропитанную слабым раствором питьевой соды (1 чайная ложка на стакан воды); при ожоге щелочью — слабым раствором лимонной или уксусной кислоты (тоже одна чайная ложка на стакан воды).

Все, о чем мы рассказали, конечно, нужно знать, но главное — избегать ожогов. А для этого надо правильно организовать работу и досуг, присматривать за детьми. И не будет ни травм, ни связанных с ними переживаний.

Врач А. ЗАСЛАВСКАЯ.

## ЗНАТЬ И ЛЮБИТЬ РОДНОЙ ЯЗЫК

Вот уже без малого 20 лет выходит в нашей стране журнал Академии наук СССР «Русская речь». Это единственное научно-популярное издание по русскому языку, рассчитанное на самого широкого читателя.

Журнал стремится отражать достижения науки о русском языке, освещая те вопросы, которые интересуют самых разных читателей. Это прежде всего вопросы культуры русской речи. Однако не надо понимать культуру речи узко — только как умение правильно говорить. Это, без сомнения, важно, но это, можно сказать, лишь первая ступень культуры речи, так как владение литературным языком предполагает умение использовать все богатство его выразительных средств, знание стилистических особенностей русских слов и выражений и их употребления в той или иной ситуации.

Современная наука о русском языке — разветвленная область знания, охватывающая всю систему языка — от звуковой стороны до сложных явлений семантики, смыслового содержания слов и словосочетаний, — в ее современном функционировании; семантика — область знания, изучающая процессы развития русской языковой системы от древних времен до наших дней.

Владение всеми выразительными средствами русской речи, тонкое языковое чутье — все это может быть названо высшей ступенью культуры русской речи. Журнал стремится помочь читателям подняться на эту ступень. На это нацелены не только рубрики «Культура речи», «Правильно ли мы говорим?» и другие, но и материалы таких разделов, как «Язык художественной литературы», где раскрывается мастерство русских и советских писателей в использовании языковых средств; «Пропагандисты ленинской школы», «В помощь пропагандисту», рассказывающие о том, как строили свои выступления крупные политические и общественные деятели нашей страны, и о том, как следует готовить доклады и лекции общественно-политического характера. Рубрика «Язык прессы» посвящена явлениям, свойственным газетной и журнальной публицистике. Особое место в журнале отведено языку произведений В. И. Ленина — блестящего публициста и оратора, непревзойденно владевшего всеми средствами русского литературного языка.

Полагая, что воспитание высокой культуры речи невозможно без любви к русскому языку, его истории и культуре, журнал «Русская речь» значительное место отводит материалам историко-лингвистического характера — рассказывает об истории слов и выражений, о происхождении названий городов и рек, о возникновении фамилий и прозвищ, о русских народных говорах, сохраняющих многие реалии прошлого, уже утраченные современным литературным языком. Журнал помещает много материалов по истории русского языка, в развитии которого сыграли роль выдающиеся писатели и поэты XVIII—XIX вв., по истории русской культуры и письменности, связанной с именами деятелей науки и искусства Древней Руси и Московского государства, незаслуженно забытых, но внесших большой вклад в создание отечественной культуры. «Русская речь» регулярно рассказывает о крупных отечественных языковедах прошлого, создавших и развивавших науку о русском языке, о советских ученых-русистах, имена которых вошли в историю языкознания. Эти материалы позволяют читателям узнать историю одной из областей русской и советской науки, к сожалению, очень скупо освещаемую в нашей периодической печати.

В наши дни русский язык — это не только национальный язык русского народа, но и средство межнационального общения — в нашей стране и за рубежом. Вступая во взаимодействие с разными национальными языками нашей страны, русский язык оказывает влияние на их развитие, но и сам подвергается воздействию со стороны других языков. О процессах и явлениях такого взаимодействия и его результатах рассказывают рубрики «Русский язык как средство межнационального общения» и «Русский язык в современном мире», последняя дает возможность читателям ознакомиться с тем, как изучается русский язык в разных странах, как растет интерес к русскому языку в наши дни.

Предлагая читателям «Науки и жизни» некоторые материалы «Русской речи», надеемся, что они помогут составить непосредственное представление о журнале у тех, кто с ним незнаком.

Доктор филологических наук В. ИВАНОВ,  
главный редактор журнала «Русская речь».

# ЯЗЫК — СТИХИЯ ПИСАТЕЛЯ

«Художественная литература — это искусство слова. Даже столь важное начало литературной формы, как композиция, отступает перед решающим значением языка писателя. Мы знаем хорошие произведения литературы с несовершенной или даже плохой композицией. Но хорошего произведения с плохим языком быть не может».

Эти слова из речи К. А. Федина на Втором Всесоюзном совещании молодых писателей достаточно известны. Известно и то, что Федин оставил после себя немало работ, посвященных слову и жизни слова в художественном произведении. В числе этих работ — «К дискуссии о языке», «О мастерстве», «О книге академика В. В. Виноградова» и ряд других.

Прекрасную возможность проследить практическую работу писателя над словом, поиски им в ряду многих слов единственно отвечающего данному замыслу, данному характеру, данной сюжетной ситуации дают рукописи писателя, находящиеся в ЦГАЛИ, рукописном архиве ИРЛИ, в семейном архиве.

Но цель этой статьи — более частная: на материале в первую очередь сравнительно недавних, всего лишь несколько месяцев назад увидевших свет писем художника и его же дневников и записных книжек показать, в чем состояло своеобразие фединского подхода к языку, еще раз обратить внимание на резко негативное отношение признанного мастера слова к, казалось бы, привычным фактам словоупотребления.

Еще в 1930 году, отвечая на анкету журнала «Литературная учеба» о писательском труде, Федин признавался: «Самое трудное для меня — работа над словом. Чем руководюсь я, предпочитая одно слово другому? Во-первых, слово должно с наибольшей точностью определять мысль. Во-вторых, оно должно быть музыкально выразительно. В-третьих, должно иметь размер, требуемый ритмической конструкцией фразы. Трудность работы состоит в одновременном учете этих трех основных требований. К ним надо прибавить два других, не менее сложных: в авторской речи надо избегать частых повторов одного и того же слова и нельзя употреблять изношенных, вульгарных, мимокрасивых слов. Борьба за новое слово для меня заключается в постоянном обновлении фразы путем бесчисленных сочетаний тех самых «обыкновенных», «некрасивых» слов, которые усвоены нашей живой речью и литературой».

Было бы наивным, конечно же, рассматривать сегодня это давнее признание как некое кредо, неукоснительно соблюдавшееся Фединым на протяжении четырех с лишним десятилетий последующего литературного труда. Естественно, с годами не могли не углубиться и взгляды писателя на язык литературного произведения.

Решительно высказывавшийся в 1930 году против частого повторения одного и того же слова в авторской речи, Федин спустя два

десять лет, встретив в рассказе Л. Толстого «Дьявол» фразу: «И, боже мой, с какой прелестью рисовало ему его воображение», — запишет в записной тетради — «О, Слово! «Ему ее его» — это не небрежность, не нарочитость, не обдуманная грубость речи, а только простота. Так говорится в жизни, когда не изыскивают форму, а заботятся только о передаче душевного состояния, о выражении мысли».

Стремившийся в начале 30-х годов к тому, чтобы слово «с наибольшей точностью определяло мысль», всего лишь через десять с небольшим лет Федин, процитировав слова А. Толстого «посвистывает водяным голозом иволга», невольно скорректирует прежнее высказывание: «Точность и ясность языка являются задачей всей жизни писателя. Но точность искусства не одинакова с точностью грамматики... Водяной голос — это неточность. Но на таких неточностях стоит искусство».

Так само время, собственный обогащавшийся с годами творческий опыт заставят писателя отказаться от излишней «жесткости» некоторых давних формулировок. Однако в главном взгляды Федина на язык художественной литературы останутся, разумеется, неизменными.

Говоря как об одном из главных слагаемых успеха художника о необходимости постоянной, не знающей поблажек работы над словом, Федин прекрасно понимал, что существуют еще и природный талант, и большая или меньшая погруженность — нередко с детских лет — в стихию родного языка, и ряд других факторов, ставящих двух разных писателей уже изначально в неравное положение. Если один художник владеет, подобно, скажем, А. Толстому, едва ли не всем «драгоценнейшим кладом» русской речи, то другой вынужден то и дело убивать в себе газетчика, журналиста, прекрасно видящего то, что он стремится изобразить, но не всегда умеющего выбрать необходимый языковой строительный материал, годный для сооружения повести или романа... И тем не менее каждодневный, буквально каторжный труд над словом обязателен как для «классика» при жизни, так и для начинающего: без этого художника быть не может. «Язык — стихия писателя. Если вырванный из этой стихии, как рыба из воды, он не задыхается, — значит, он не писатель».

В ряду важнейших признаков добротного литературного языка в представлении Федина особую роль играют точность словоупотребления, простота, исторический подход к слову; к числу нетерпимых им языковых изъянов относятся многословие, засоренность речи областными словами и оборотами, а также профессионализмами, риторические штампы, неумеренная стилизация.

Эпистолярное наследие писателя и многие записи из его дневников и записных книжек в немалой степени дополняют хорошо известные по сборнику «Писатель. Искусство. Время» мысли по этому поводу.

Характерным в этом смысле примером могут служить письма К. М. Симонову о прочитанном Фединым в рукописи романе

«Товарищи по оружию». Очень высоко оценивая произведение в целом, Федин тем не менее не может пройти мимо, как он выражается, «манеры письма и фразеологии».

«Особенно в начале рукописи,— пишет он Симонову 18 марта 1952 года,— бросается в глаза, как много употреблено лишних слов. Обычно это мало что выражающие газетные речения, не несущие никакой службы. «В сущности», «тем более», «по меньшей мере», «больше того», «как ни странно», «разумеется». Художнику не следует допускать широко распространенных фразеологических оборотов, если этого не требует характеристика героев. Такие выражения лишены иногда просто смысла. «Предельно кратко выраженная сумма взглядов» — о чем здесь речь? «А пальто стоило целое состояние» — это не дает нужного представления о драгоценности пальто в лагере испанских беженцев, у которых не было ни целого, ни полцелого состояния...

Есть, наконец, своеобразные фигуры кокетства,— не могу их иначе назвать: «умер и его нельзя возвратить к жизни, как раз потому, что он умер». Такая фигура не только алогична, она не остроумна и плоха по вкусу. Напишите ли Вы: «он сел, и про него нельзя сказать, что он стоял, как раз потому, что он сел»? Насчет «умер» — на стр. 42. А вот на стр. 118: «...представление... не мог дать ни один возвышавшийся в степи предмет: в степи не было никаких предметов...»

При Ваших возможностях образно описывать реальный мир, нет надобности в подобном кокетстве.

Следующая группа замечаний «о языке и словоупотреблении»:

«Японцы держат у Вас проволоку «за два конца», — но должны держать просто за концы, ибо концов не три и не более, как добавил бы Горький. И добривать можно, пожалуй, не «вторую», а другую скулу. Почему Вы пишете «будет будущее»? Не лучше ли — наступит, придет?...

У Вас все данные для того, чтобы можно было говорить о стиле Симонова. Этот момент наступит тем скорее, чем медленнее Вы будете работать над манерой своего письма, над фразеологией, языком и словоупотреблением».

Почти все фединские замечания, как известно, были Симоновым с благодарностью приняты и учтены при последующей работе над текстом романа. «Я ждал этого фединского письма с большим нетерпением, но, получив его, был вознагражден за свое ожидание такой мерой щедрого дружеского внимания и такой мерой профессиональной заботы старшего о подающем надежды младшем,— вспоминал впоследствии Симонов,— которой я ни разу и ни от кого до этого не видел».

В мае 1953 года Федин в качестве члена редколлегии «Нового мира» знакомится в верстке с главами поэмы А. Т. Твардовского «За далью — даль», 9 мая он пишет в редакцию журнала: «Дорогие товарищи, стихи Твардовского очень, очень хороши, о чем я ему и пишу в прилагаемом письме». И следом: «Может быть, он остановит свое

внимание на следующих строчках: «Опоясали шар земной» — как быть с ударением? Опоясáли? «На две большие половины» — две половины?»

Язык художественного произведения, считает Федин, должен быть безупречен. Именно поэтому так восстаёт его слух против «двух концов» у Симонова, «двух половин» у Твардовского и «двух половин города» у А. Чаковского...

Еще одна запись, на этот раз из тетради «Писатель за столом»:

О вдумчивости литератора.

«...Ясным и снежным днем 8 марта нынешнего года...»

«Снежным» днем может быть только день, когда идет снег, так как когда он, зимою, покрывает собой землю, лежит на земле, всякий день ничем не отличен от любого другого дня и не может быть назван «снежным».

Но ежели день был снежным, то есть шел снег, то тот же день не мог быть ясным, а был, наоборот, серым, затянутым снежными тучами... Литератор не видит того, о чем пишет, — слова делают с ним, что угодно: ослепляют его своей красотой...

Если Федина не могли оставить равнодушным чужие языковые неточности, то стоит ли удивляться тому, насколько нетерпимо относился он к собственным промахам? Внутренний «контролер» не склонен был давать поблажку даже тогда, когда писатель трудился не над художественной прозой, а над обычным, рядовым письмом.

Вот письмо, от 10 января 1952 года, главному редактору альманаха «Литературный Саратов» Г. Ф. Боровикову. Письмо это смело можно характеризовать как деловое, но и здесь Федин не прощает себе бросающихся в глаза при перечитывании повторов. «Вообще исследование Ерымовского не пройдет бесследно...» — пишет он об одной из помещенных в альманахе статей и тут же добавляет в скобках: «Вот Вам образец приглушения слуха — «исследование» и «бесследно», — нотабена для редактора...»

Постоянное внимание, уделявшееся Фединым жизни слова, нашло свое отражение в замысле специальной книги о языке.

Получив в 1960 году в подарок от Б. Н. Тимофеева книгу «Правильно ли мы говорим?», Федин в ответном письме от 13 декабря напишет:

«От времени до времени я тоже собирал всевозможные уродства живого и книжного современного нам языка. Множество замеченных мной нелепостей вошло — насколько я успел обнаружить — в Вашу книгу, которая предвосхищает мое давнее намерение написать что-нибудь о жизни русского языка.

Возможно, я это еще успею сделать. У меня, впрочем, была мысль о книге несколько иного, чем Ваша, плана или «разреза». Я думал назвать мою работу «Писатель за столом». Стало быть, многое в ней должно быть посвящено вопросам стилистики, а не только речи».

К сожалению, замыслу этому суждено было остаться не реализованным до конца.

Кандидат филологических наук А. СТАРКОВ.

# ВСЕГО ОДНО СЛОВО

В школьном диктанте ученикам предложили лермонтовские строки: «Скажи-ка, дядя, ведь не даром Москва, спаленная пожаром, французу отдана?» Ученик уверенно выделил запятыми слово «дядя» и... запнулся: как писать «не даром» — слитно или раздельно? Написал на всякий случай раздельно. Дома решил проверить себя, благо в домашней библиотеке оказалось несколько лермонтовских изданий. Вот однотомика Лермонтова из серии «Классики и современники» (изд. «Художественная литература», 1985 г.). Там напечатано раздельно. То же самое — и в трехтомнике «Избранное» (Ставропольское книжное издательство, 1977 г.).

А вот в таком солидном издании, как четырехтомник под редакцией И. Л. Андроникова, Д. Д. Благого и Ю. Г. Оксмана (изд. «Художественная литература», 1957—1958 гг.) то же слово написано слитно. Можно добавить: и в большинстве современных изданий, а главное — в школьных учебниках и хрестоматиях оно напечатано слитно.

Так как же все-таки писать?

Разумеется, прежде всего нужно выяснить, как его писал сам М. Ю. Лермонтов. Но, как указано в «Лермонтовской энциклопедии», автограф стихотворения утрачен, и, следовательно, ознакомиться с ним невозможно. Но ведь «Бородино» — первое произведение Лермонтова, напечатанное с его ведома. Оно появилось в журнале «Современник» в № 6 за 1837 год. Открываем журнал — **недаром** написано слитно. Но была и вторая прижизненная публикация «Бородина» — в сб. «Стихотворения М. Лермонтова» (СПб. 1840 г., редактор — А. А. Краевский). Там **не даром** напечатано раздельно!

Конечно, все издания лермонтовских стихов просмотреть чрезвычайно сложно, да в этом и нет необходимости. В самых известных из них (1842 года, редактор А. Краевский, 1847 года, издатель А. Смирдин, 1863 года, редактор С. Дудышкин, 1889—1891 годов, редактор П. Висковатов и др.), а также в некоторых авторитетных советских изданиях (1935—1937 годов «Academia» под редакцией Б. Эйхенбаума и в академическом издании 1952 г.) написание раздельное.

Любопытная деталь: в тех случаях, когда написание интересующего нас слова слитное, слитно оно и в другой строке этой же строфы («**Недаром** помнит вся Россия про день Бородина»). В тех же изданиях, где написание раздельное в первом случае, — раздельно оно и во втором.

Так кто же прав? Думается, в этот вопрос давно пора внести ясность. Если нет возможности уточнить авторское написание слова, то нужно ориентироваться на правила современной грамматики. А они гласят, что частица «не» с наречиями пишется слитно при условии, если в тексте нет или не подразумевается противопоставления. В противном случае правописание раздельное. (Например, «не даром, а за какую-то плату» и т. п.)

В лермонтовском же «Бородино» противопоставление даже не подразумевается, оно есть. «Скажи-ка, дядя, ведь **не даром** (не задаром, не просто так. — Я. Д.) Москва, спаленная пожаром, французу отдана?». А далее идет и само противопоставление: «Ведь были же схватки боевые, да, говорят, еще какие...» И затем идет подробный рассказ об этих схватках за Москву. Москву просто так не отдали, за нее сражались!

А вот в строке «**Недаром** помнит вся Россия про день Бородина» наречие безусловно пишется слитно, ибо имеет совсем другое значение (не зря, не напрасно). Такой тонкий стилист, как Лермонтов, не употребил бы дважды подряд слово одного и того же значения.

Итак, **недаром** в первом случае пишется только раздельно и во втором — только слитно, что обусловлено смыслом стихотворения.

Этой точкой зрения я поделился с такими знатоками творчества М. Ю. Лермонтова, как профессор В. А. Мануйлов, З. Я. Рез, доктор филологических наук Э. Э. Найдич. Они согласились с таким толкованием текста, а следовательно, с его написанием.

Вопрос правописания частицы «не» с наречием в стихотворении Лермонтова имеет принципиальное значение, помогает более точному пониманию и толкованию текста. А ведь всего одно слово...

**Я. ДУХАН, доцент Ленинградского педагогического института им. А. И. Герцена**

## ЗАТКНУТЬ ЗА ПОЯС

Если бы существовал частотный словарь русской фразеологии, то фразеологизм **заткнуть за пояс** кого-либо, т. е. «значительно превзойти кого-либо в чем-либо», наверняка стоял бы в первых десятках привычных нам выражений. Это выражение широко употребляется как в разговорной речи, так и в языке художественной литературы.

Интересные точки зрения на его происхождение приводит Эд. Вартамян в книге «Из жизни слов» (М., 1960): «Выражение это ...нередко связывают с привычкой многих ремесленников, мастеровых (да и просто крестьян) засовывать за пояс ненужный в данный момент инструмент: топор, молоток и т. п. Тогда «за пояс заткнуть» значит: поступить с кем-нибудь так же бесцеремонно, по-хозяйски, как с этими предметами поступают мастеровые, ремесленные люди... Есть и еще одна догадка, может быть, наиболее близкая: с «затыканием (рук) за пояс»

противника были связаны многие решительные приемы русской народной борьбы; известно, что существует даже особый вид спорта: «борьба на поясах».

Да, борьба на поясах бывала в прошлом у русских и украинцев и, естественно, могла бы породить соответствующие выражения. Но дело в том, что за пояса не затыкали рук, за них хватались во время поединка, чтобы бросить противника на землю. И уж, конечно, захват за пояс не являлся свидетельством значительного превосходства кого-либо из соперников, не мог стать основой для возникновения нашего фразеологизма. Может быть, правы авторы, отстаивающие «ремесленное» происхождение этого выражения? Обратимся к языковым фактам.

Кроме общелитературного **заткнуть за пояс**, в русских диалектах известно выражение **задернуть за пояс**. Абсолютные соответствия русским выражениям имеются в украинском литературном языке — **заткнути за пояс** (пасок), а также в буковинских говорах — **за ремень сховати**, в белорусском языке — **затыкаць за пояс**, болгарском, хорватском.

Кроме вышеперечисленных фразеологизмов, образным центром которых является пояс, в славянских языках широко известны выражения с образной основой **карман**. (В буковинских диалектах украинского языка с этим же значением употребляется **за халяву сховати** — выражение, буквально означающее «за голенище спрятать».)

Что же объединяет все эти фразеологизмы?

Нетрудно заметить, что перечисленные выражения образованы по общей схеме, составными частями которой являются глагол направленного действия с обобщенным значением «спрятать» и существительное, обозначающее часть одежды, куда можно

что-то спрятать. Как же словосочетания этого типа могли стать прообразами фразеологизмов со значением «значительно преузойти кого-либо»?

Вспомним поединок Ильи Муромца со Святогором из «Былины о Святогоре и Илье Муромце»:

Как розъехался Илья да он ведь в третий раз,

Как ударил богатыря крепко-на-крепко,  
Да ударил его плотно-на-плотно,  
Тут-то богатырь пробудился ото сна,  
Хватил-то Илью да своей правой рукой,  
Положил-то Илью да к себе в карман.

В этом моменте отражена крайняя гиперболизация превосходства величины и силы Святогора по сравнению с Илеей Муромцем. Как тут не вспомнить идентичные по образной структуре фразеологизмы из отдельных славянских языков. Вообще гиперболизация своего превосходства над противником была характерной чертой похвалы перед поединком.

Видимо, выражение **заткнуть за пояс**, как и целый ряд других фразеологизмов с этим значением в славянских (и некоторых неславянских) языках, первоначально употреблялось только для обозначения значительного физического превосходства одного соперника над другим, скорее всего в форме похвалы перед поединком. Это обычно выражалось в хвастливом обещании спрятать более слабого соперника, как какой-либо мелкий предмет, у себя за поясом, в кармане, за голенищем. Со временем этот фразеологизм приобрел более широкое значение и стал употребляться для обозначения значительного превосходства одного человека над другим в любой сфере деятельности.

А. ИВЧЕНКО

## ИЗ ПОЧТЫ «РУССКОЙ РЕЧИ»

В РАЗГОВОРЕ СО МНОЙ ВРАЧ УПОТРЕБИЛА СЛОВО «ЯТРОГЕНИЯ». ЧТО ОНО ОЗНАЧАЕТ?

**Ятрогения** — слово иноязычного происхождения от греческого *iátrōs* — врач и *gēppāō* — порождать. Оно имеет следующее значение: заболевание, возникающее как реакция на неправильно истолкованные больным слова или поведение врача, прочитанную медицинскую литературу.

ЧТО ОБЩЕГО МЕЖДУ СЛОВАМИ «СИМПТОМ» И «СИНДРОМ»?

Слова **симптом** и **синдром** иноязычного происхождения. **Симптом** — от греческого *symptōta* — совпадение, признак. Это существительное имеет два значения: 1) характерное проявление, признак болез-

ни; 2) внешний признак какого-либо явления.

Слово «синдром» образовано от греческого *syndroma* — стечение. Это медицинский термин, означает сочетание признаков (симптомов), имеющих общий механизм возникновения и характеризующих определенное болезненное состояние организма.

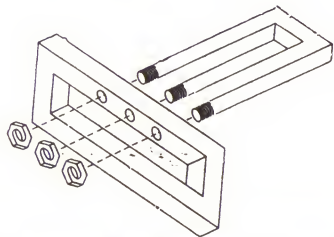
ОДИНАКОВЫ ЛИ ПО ЗНАЧЕНИЮ СЛОВА «ЛАТВИЙСКИЙ» И «ЛАТЫШСКИЙ»?

Прилагательные **латвийский** и **латышский** различаются по своим значениям. Слово **латвийский** значит «относящийся к Латвии». Например: **латвийское побережье**, **латвийское искусство**, **латвийский сыр** (сорт, производящийся в Латвии) и т. п.

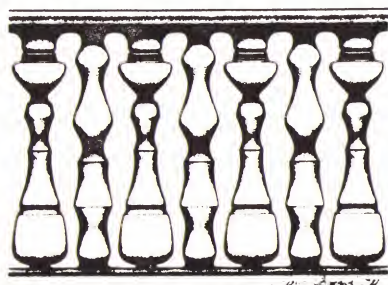
**Латышский** — значит «относящийся к латышам», то есть народу, составляющему основное население Латвийской ССР. Например: **латышский язык**, **латышский орнамент**, **латышские сказки** и т. п.

# «ЧТО ВИДИМ? НЕЧТО СТРАННОЕ!»

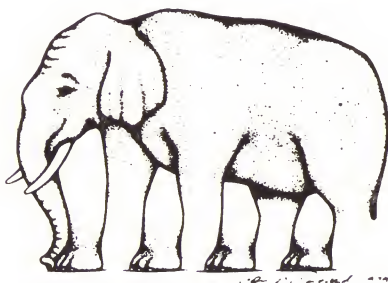
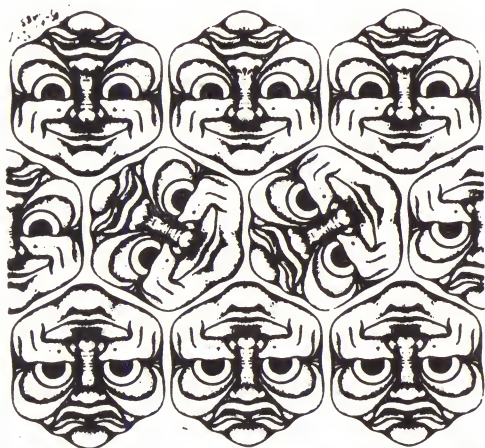
Давние читатели журнала, возможно, помнят ряд публикаций под таким названием, рассказывавших о малоизвестных зрительных иллюзиях (см. «Наука и жизнь» № 5 и 8, 1969 г., № 2, 1970 г. и № 1, 1979 г.). В этих заметках речь шла об оптических иллюзиях и так называемых «невозможных объектах», все детали которых вполне реалистичны и даже обычны, а целое никак не укладывается в сознании. Подборку таких иллюзий опубликовал недавно американский журнал «Смитсоуниэн». Вот несколько рисунков из этой подборки.



В этом «чертеже» невозможна каждая деталь: и шпилька, не то двух- не то трехзубая, и странно вывернутые гайки, и рама с отверстиями.

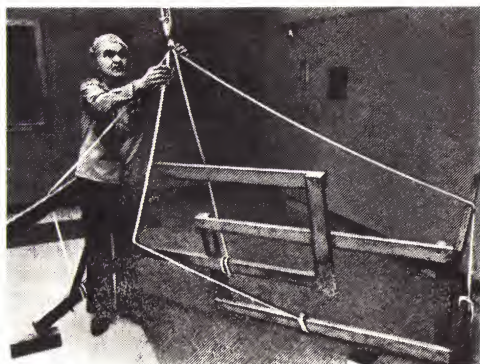
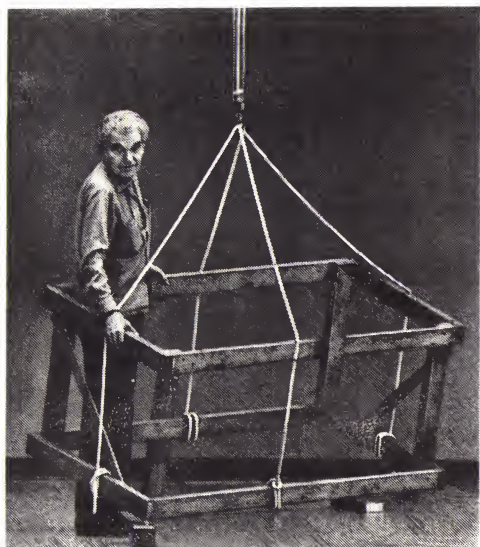


Вариант известной «иллюзии вазы»: что это — балюстрада или женские силуэты?



Сколько ног у этого слона?

◀ Улыбаются или хмурятся эти лица? А если перевернуть рисунок?



Для телепередачи с участием иллюзиониста подготовлена невозможная клетка. Присмотритесь: некоторые ее планки находятся одновременно и внутри и снаружи. Но так это загадочное сооружение выглядит лишь с одной точки зрения. Снимок, сделанный с другой точки, раскрывает секрет фокусника (фото справа). Детали клетки соединены совсем не так, как кажется, да и клетки-то на самом деле нет.

## О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА

Килограмму скоро исполнится сто лет: с 1889 года в Международном бюро весов и мер в Париже, на глубине девяти метров под землей, хранится эталон килограмма, цилиндр из платино-иридиевого сплава высотой и диаметром 39 миллиметров. Такие же цилиндры имеют все страны мира, и время от времени их эталоны сравнивают с парижским. Весы, употребляемые сейчас для этой цели, могут ошибиться во взвешивании килограмма на один микрограмм (тысячную долю миллиграмма). Сейчас идут опыты с новыми весами, в десять раз более точными. Они настолько чувствительны, что их стрелка дрожит, когда в Атлантике, далеко от Парижа, бушуют штормы.

Химики занимаются разработкой красок для живописцев лишь сравнительно недавно — века полтора. До этого тысячелетиями создавал краски для себя тот, кто рисовал. Поэтому можно предположить, что из картин старых мастеров до нас дошли не обязательно лучшие по своим художественным достоинствам, а просто нарисованные наиболее устойчивыми красками. Кто знает, возможно, наряду с Леонардо да Винчи работали не менее гениальные художники, но он, лучше их зная химию, обеспечил своим картинам долгую жизнь...

Как показали биологи, органическое соединение дибутилфталат, вводимое в некоторые пластмассы для придания им эластичности, плохо влияет на рост растений. Мед-

ленно выделяясь в воздух из пластиковой пленки, которой покрыт парник, дибутилфталат может практически свести на нет пользу, которую растения получают от повышенной температуры в парнике. Нежелательно делать из пластмасс с дибутилфталатом и шланги для полива, и даже стойки и шпагат для подвязывания растений.

В Париже принята крупная программа обновления городского водопровода. За предстоящие 25 лет необходимо заменить 560 из 1700 километров подземных труб. Из-за проржавевших труб ежегодно теряется впустую и не проходит через водяные счетчики потребителей 20% воды, или 60 миллионов кубометров из 300 миллионов, подаваемых за год в водопроводную сеть французской столицы.

Усовершенствовать повозку, на которой индийские крестьяне перевозят с помощью буйволов различные грузы, задался целью профессор Н. Рамасвами из Бенгалуру. Для этого он основал специальный научный центр. Задача, казалось бы, не в основном русле научно-технического прогресса, но надо учесть, что в Индии сейчас используется около 15 миллионов повозок, напоминающих известную у нас на юге арбу. На них перевозится почти две трети продукции сельского хозяйства, и заменить их грузовиками или тракторами в

ближайшем будущем вряд ли удастся. Введением шарикоподшипников вместо примитивных подшипников скольжения, шин-дутиков вместо грубых деревянных колес с железными ободами и применением упряжи новой системы удастся повысить КПД повозки не менее чем в три раза, так что тот же груз вместо трех буйволов может везти один. Хотя осовремененная повозка почти вдвое дороже традиционной, в стране уже используется около миллиона повозок системы профессора Рамасвами.

Часы, поставленные на старой ратуше Лейпцига в 1743—1744 годах, недавно были модернизированы: при сохранении прежнего внешнего вида они стали электронными. Вместо маятника в старинных часах работает теперь вибрирующий кристалл кварца.

У лошадей крайне редки сердечно-сосудистые заболевания. Английский ветеринар С. Литлджон объясняет это следующим образом: «Лошади не курят, не пьют, придерживаются строго вегетарианской диеты и много занимаются физкультурой».

Большое современное печатающее устройство (принтер) для ЭВМ, выписывающее цифры и буквы посредством лазерного луча, может выдавать в минуту до десяти тысяч строк, то есть 220 страниц обычного машинописного формата. Такой принтер имеет размеры большого гардероба и весит полторы тонны.

В обзоре использованы материалы журналов: «Recherche» (Франция), «New scientist» (Англия), «Sciences et avenir» (Франция), «Urania» (ГДР).

## ЗАДАЧА ЭТЕЛНИ ДЖОНСА

Как-то вечером, летом 1886 года, инспектор Этелни Джонс посетил нашу квартирку на Бейкер-стрит, а это происходило всякий раз, когда он, по его словам, «пребывал в тупике».

— Видите ли, мистер Холмс,—обратился он к моему другу,—дело-то как бы и совсем простое, но и странное. Оно касается шайки преступников, похитивших драгоценности на крупную сумму. Я полагаю, что драгоценности у них в саквояже. Но—у кого саквояж?—вот загвоздка!

— Изложите подробнее,—сказал Холмс.

— Началось все с того что на прошлой неделе некий лондонец встретил на Чаринг-Кросском вокзале пассажира из Мальты; и почти в то же время на Паддингтонском вокзале пассажир из Канады встретился с пассажиром из Занзибара; и на вокзал Виктория вместе прибыли двое: один из Австралии, другой из Новой Зеландии.

— И как вы узнали, кто откуда?

— Я был извещен, мистер Холмс, какая должна появиться компания.

— А приметы прибывших?

— Мы не всегда, мистер Холмс, на высоте положения. Но несколько позже один из них, в костюме охотника, прогуливался в Грин-парке с собакой, пока к нему не подъехал в кэбе второй, со скрипичным футляром, и они оба уехали, бросив собаку. В то же время в кафе на Пиккадилли были замечены двое: один по виду похож на заурядного клерка из Сити, другой—вполне уважаемый менеджер. Около театра «Ковент-Гарден» встречалась последняя пара: один—с фотокамерой, другой—как раз тот, у которого был саквояж.

— Ну, у вас и приметы!—подсадовал Холмс.

— Но дальше-то, мистер Холмс, вы только послушайте, как нам повезло: все они разместились в гостиницах, правда, в разных, но

нам стали известны их имена. В «Гранд-отеле» гоняли шары на бильярде Аб Слени и Райдер, Джонатан Смолл и Клэй развлекались на крокетной площадке отеля «Бристоль», а Питерс и Хэйз обедали в трактире «Фортуна».

— Восхитительно! А где же был саквояж?

— Ах, мистер Холмс, я и говорю: мои ребята нередко допускают промаху. Но собаку-то они все же поймали. И теперь сообщают, что вчера Аб Слени встретился с мальтийцем, Клэй—с охотником, а лондонец—с клерком. А сегодня: фотограф—со скрипачом, Хэйз—с австралийцем, а занзибарец—с тем, у кого саквояж. Здесь—инспектор вырвал листок из блокнота—записаны все эти встречи, сокращенно.

— Ну, и что же тут, по-вашему, странного, кроме весьма скудных примет?—сказал Холмс.

— А странное, мистер Холмс, то, что встречались они между собой один на один и ни разу не встретились друг с другом повторно.

— А! Вот это существенно!—произнес Холмс с оживлением и, углубившись в изучение записи, сделанной Джонсом, начал что-то черкать и дописывать.

Вскоре он возвратил листок Джонсу.

— Мистер Холмс!—вскричал тот в изумлении, взглянув на листок.—Непостижимо! Вы нашли, у кого саквояж!

Но каким путем Холмс пришел к своим выводам, так и оставалось бы для инспектора тайной, если бы Холмс не объяснил ему ход своих рассуждений.

Попробуйте найти этот ход.

Определите имена всех шести соучастников, их приметы, откуда кто прибыл и, разумеется, у кого саквояж.

Н. ГРЕЧИН.

### АКРОБАТИКА СЛОВ

Составьте анаграммы для каждой приведенной тройки слов. Анаграмма должна представлять собой одно слово (название города), в которое входят все буквы тройки.

1. КЛОК + ЛОМ + СОВА
2. КНИГА + ГРОТ + СОМ
3. РАК + СОН + ДНО
4. МИНСК + ЛАПА + СЕТИ
5. МИФ + ПРОСО + ЕЛЬ
6. ДИСК + ВОЛ + СОК
7. ТРОПА + ПСКОВ + ЛЕВ

А. ГЕРАСИМОВ,  
с. Починки  
Горьковской обл.

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### КАК КУПИТЬ ШОКОЛАДКУ

Монеты, полученные для покупки,  $1 + 2 + 3 (1 + 2) + 5 + 10 + 15 + 20 (1 + 2) + 50 = 152$  коп. Потеряна монета достоинством 2 коп. Шоколадка стоит 150 коп. 5 групп, суммы монет в которых образуют арифметическую прогрессию, следующие  $(1 + 3 \cdot 3) +$

$$+ 20 + (5 + 10 + 15) + (20 + 20) + 50.$$

Возможны и другие решения.

### РАЗНОСТЬ И СУММА (№ 9, 1986 г.)

После подстановки чисел пример имеет следующий вид:

$$\begin{array}{r} - 53421 \\ + 12435 \\ \hline 23014 \\ \hline 64000 \end{array}$$



● РАЗДУМЬЯ УЧЕНОГО

## НА ПУТИ К ТЕОРИИ ВОС



Школьная реформа, которая сейчас входит в жизнь, с особой очевидностью показала существующий ныне разрыв между обучением и воспитанием, накоплением знаний и формированием эмоционально-мотивационной сферы детей и подростков. Если свод правил, лежащих сегодня в основе обучения, можно изложить в виде более или менее разработанной и научно обоснованной системы, то теорией воспитания в общепринятом значении слова «теория» мы практически не располагаем. Не зная, как воспитывать, остается усиленно призывать к самовоспитанию, что и делается в многочисленных лекциях и научно-популярных статьях.

Для формирования научных основ воспитания чрезвычайно важны исследования закономерностей и мозговых механизмов эмоций человека, их зависимости от пот-

Каждый ребенок — личность, уникальная, неповторимая, и воспитание — искусство, ориентированное на каждого конкретного воспитанника.

ребностей и мотивов, от условий удовлетворения этих многообразных, непрерывно развивающихся и усложняющихся потребностей.

Ни одно человеческое общество не может существовать без соблюдения его членами исторически обусловленных норм поведения, регламентирующих разнообразие права и обязанности. Цель воспитания именно и состоит в том, чтобы каждый вновь входящий в общество юный гражданин знал эти нормы и следовал им. Иными словами, воспитание предстает перед нами как частный случай обучения.

Сходство воспитания с обучением таит в себе неожиданные парадоксы и порождает серьезные трудности. Дело в том, что знание норм поведения еще не гарантирует того, что этим нормам будут следовать.

«...Система социалистических ценностей, о которых рассказывается на уроках,— пишет в журнале «Коммунист» философ А. Харчев,— оказывает недостаточное влияние на практическое поведение учащихся. Иначе говоря, информируя о ценностях, школа не занимается (или очень мало занимается) формированием индивидуаль-



человека, руководствующегося социально ценными побуждениями, мы называем «сознательным», а корыстно-эгоистические, асоциальные мотивы списываем на счет «несознательности».

Как всякое обучение, требование следовать существующим нормам обычно подкрепляют поощрением или наказанием, то есть положительными или отрицательными эмоциями. Здесь-то и обнаруживается источник серьезных дефектов практики повседневного воспитания. Ведь эмоции сами по себе не имеют социальной (в том числе воспитательной) ценности, поскольку последняя целиком зависит от потребности, в связи с удовлетворением или неудовлетворением которой возникает данное эмоциональное состояние.

Мы нередко бываем крайне неразборчи-

Член-корреспондент АН СССР  
П. СИМОНОВ.

## П И Т А Н И Я

ных ценностных ориентаций своих питомцев, не имеет ни методики, ни систематизированного и научно обобщенного опыта в этой области». Аналогичную оценку положения вещей дает и газета «Правда» в одной из передовых статей: «Культура чувств не сводится к усвоению тех или иных правил, нравственных норм. Ведь бывает так: человек их знает, а в конкретном поведении им не следует. Жизненная сила норм и правил социалистического общества обнаруживается тогда, когда они «перешли» в живое чувство, стали непосредственным побуждением и мотивом деятельности личности».

Упование исключительно на сознательность воспитуемого зашло так далеко, что

Фрагменты из новой книги автора «Мотивированный мозг», готовящейся к публикации в издательстве «Наука».



вы в выборе средств поощрения за соблюдение принятых в нашем общежитии норм. Не зная и, как правило, даже не задумываясь над тем, что именно представляет главную ценность для данного ребенка в данном возрасте, многие родители глубоко убеждены, что вкусная пища, хорошая одежда, карманные деньги, магнитофон и т. п. — это именно то, за что ребенок должен отплатить им благодарностью и неукоснительным соблюдением норм, характеризующих воспитанного человека.

Парадокс состоит в том, что намеченные нами средства для формирования желательного поведения легко могут превратиться для ребенка в цель. Речь идет не только о тех случаях, когда воспитуемый стремится получить материальные блага или избежать наказания. Даже социальное одобрение, похвала со стороны взрослых, превратившись в цель, может породить нарочитую демонстрацию послушания, заискивание, угодничество. На эту опасность своевременно указывал В. А. Сухомлинский: «...Очень важно, чтобы положительная общественная оценка достоинств личности выражалась не в премиях, наградах и т. п., не сравнением достоинств одного с недостатками другого. Такая оценка вместо коллективизма воспитывает детский карьеризм, опасный тем, что он таит в себе духовный заряд на всю жизнь: из маленького карьериста вырастает большой негодай».

Итак, первым принципом теории воспитания должен стать решительный переход от обучения одному лишь знанию норм поведения к более глубоким основам этих

знаний — к формированию такого набора и такой иерархии потребностей воспитуемого, которые наиболее благоприятны как для развития общества, так и для реализации личности во всем богатстве ее потенциальных возможностей.

Специфическая (сущностная) сила живых организмов, обеспечивающая их связь с внешней средой для самосохранения и саморазвития, — это потребность. Она источник активности живых систем в окружающем мире. Сохранение и развитие человека — проявления этой силы, возможные лишь потому, что в мире существуют «предметы его потребностей; это — необходимые, существенные для проявления и утверждения его сущностных сил **предметы**», — писал К. Маркс.

Потребности человека можно разделить на три основные группы: витальные, социальные и идеальные — потребности познания и творчества. (Подробнее об этом сказано в книге — Симонов П. В., Ершов П. М. «Темперамент. Характер. Личность». М., Наука, 1984). В каждой из этих трех групп выделяются потребности сохранения и развития, а в группе социальных — потребности «для себя» (права) и «для других» (обязанности).

Индивидуально неповторимая композиция и внутренняя иерархия основных (витальных, социальных, идеальных) потребностей данного человека, включая их разновидности сохранения и развития, «для себя» и «для других», определяют личность этого человека. Наиболее важной характеристикой личности служит то, какие из этих потребностей и сколь длительное

---

## В А Ш Х А Р А К Т Е Р

Опросник, публикуемый здесь как образец психологического теста, составлен английскими психологами Г. Айзенком и С. Айзенк в 1964 году. Это наиболее распространенный тест для оценки основных свойств личности.

Из 57 вопросов 24 направлены на выявление степени интровертности или экстравертности человека. Оба эти понятия введены швейцарским психологом К. Г. Юнгом. Эти термины образованы от латинских корней «экстра» — «вне», «интра» — «внутри» и «верто» — «обращаю». Экстраверты — личности, в силу организации их нервных процессов обращенные наружу, требующие постоянной стимуляции со стороны внешней среды. Им свойственна тяга к новым впечатлениям, такие люди нуждаются в компании; для них характерна раскованность поведения, они общительны, беззаботны, разговорчивы и в то же время импульсивны, иногда даже агрессивны. Их чувства, эмоции не всегда поддаются контролю. Интроверты обращены внутрь. Им не нужна значительная внешняя стимуляция, и это свойство формирует специфику поведения такого человека. Он малообщителен, друзей у него немного, но он предан им надолго. Интроверт избегает шумных компаний, медлителен, серьезен, планирует свои действия и поступки, достаточно хорошо контролирует свои эмоции. «Чистых» экстравертов и интровертов практически не бывает, но все мы занимаем в этом диапазоне позицию ближе к тому или иному полюсу.

Еще 24 вопроса выявляют эмоциональную неустойчивость или, напротив, стабильность, уравновешенность. Наконец, в тест входят 9 вопросов, позволяющих оценить, насколько искренне вы отвечали на него.

Отвечая на вопросы, удобно ставить возле них «да» в случае положительного ответа и «нет» в случае отрицательного. Еще лучше, чтобы не затруднять работу с тестом следующим читателям, ставить ответы не в журнале, а на отдельном листке бумаги, на котором предварительно напишите числа от 1 до 57.

«Ключ», позволяющий оценить результаты теста, приводится на стр. 147.

время занимают господствующее положение в иерархии сосуществующих мотивов, на какую из потребностей работает механизм интуиции (сверхсознания, по терминологии К. С. Станиславского). Главенствующая, то есть чаще других и продолжительнее других доминирующая, потребность, «сверхзадача жизни» данного человека (тоже по Станиславскому) — вот подлинное ядро личности, ее самая существенная черта.

Самый лучший человек тот, говорил Л. Н. Толстой, кто живет преимущественно своими мыслями и чужими чувствами, самый худший сорт человека — который живет чужими мыслями и своими чувствами. Из различных сочетаний этих четырех основ, мотивов деятельности — все различие людей.

Если перевести эту классификацию на язык потребностей, то лучшим вариантом окажется достаточно сильная социальная потребность «для других» в сочетании с потребностью познания, свободной от побочных влияний и не довольствующейся механически усвоенной нормой. Самый худший — эгоистическая ориентировка на себя, на суждения, подчиненные не объективной истине, а заимствованные и выгодные для себя взгляды. Заметьте, что Толстой говорит о наличии «четырех основ», из которых складывается «все различие людей», о системе координат, совпадающей с четырьмя вариантами потребностей — «мотивов деятельности». Иными словами, для материалистически мыслящего ума духовное есть сочетание идеальной потребности познания и творчества с

социальной потребностью «для других». Подобное определение наиболее полно и точно соответствует тому содержанию, которое каждый из нас интуитивно вкладывает в понятия «духовность», «великодушие», «душевные качества», «душа».

Пытаясь охарактеризовать личность, иногда проводят тестирование. К сожалению, существующие в настоящее время личностные тесты носят чисто эмпирический характер. Не имея под собой научно обоснованной теории, они оперируют огромным количеством второстепенных факторов и, как правило, не касаются самого главного в структуре личностных свойств. Мы глубоко убеждены в том, что любой личностный тест должен быть системой методических приемов, дающих возможность ответить на вопрос о том, в какой мере ценностные ориентации данной личности определяются ее витальными, социальными и идеальными потребностями, направленностью на себя и на других, тенденциями сохранения и развития.

Подобно тому, как потребности человека в целом есть продукт всемирной истории, набор и соотношение потребностей каждого отдельного человека — продукт истории его жизни, индивидуальных условий его воспитания, его онтогенетического развития. При всем значении природных задатков и способностей личность формируется под решающим влиянием конкретной социальной среды.

Удовлетворению любой из перечисленных выше основных потребностей способствуют две исходно самостоятельные дополнительные потребности: потребность в

1. Вы часто испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы «встряхнуться», испытать возбуждение?

2. Часто ли вы нуждаетесь в друзьях, которые вас понимают, могут ободрить или утешить?

3. Вы человек беспечный?

4. Не находите ли вы, что вам очень трудно отвечать «нет»?

5. Задумываетесь ли вы перед тем, как что-нибудь предпринять?

6. Если вы обещаете что-то сделать, всегда ли вы сдерживаете свои обещания (независимо от того, удобно это вам или нет)?

7. Часто ли у вас бывают спады и подъемы настроения?

8. Обычно вы поступаете и говорите быстро, не раздумывая?

9. Часто ли вы чувствуете себя несчастным человеком без достаточных на то причин?

10. Сделали бы вы почти все что угодно на спор?

11. Возникает ли у вас чувство робости и смущения, когда вы хотите завести разговор с симпатичным лицом противоположного пола?

12. Выходите ли вы иногда из себя, злиться?

13. Часто ли вы действуете под влиянием минутного настроения?

14. Часто ли вы беспокоитесь из-за того, что сделали или сказали что-нибудь такое, чего не следовало бы делать или говорить?

15. Предпочитаете ли вы обычно книги встречам с людьми?

16. Легко ли вас обидеть?

17. Любите ли вы часто бывать в компаниях?

18. Бывают ли у вас мысли, которые вы хотели бы скрыть от других?

19. Верно ли, что иногда вы полны энергии, так, что все горит в руках, а иногда совсем вялы?

20. Предпочитаете ли вы иметь друзей поменьше, но зато особенно близких вам?

21. Часто ли вы мечтаете?

22. Когда на вас кричат, вы отвечаете тем же?

23. Часто ли вас беспокоит чувство вины?

24. Все ли ваши привычки хороши и желательны?

25. Способны ли вы дать волю своим чувствам и вовсе повеселиться в компании?

26. Считаете ли вы себя человеком возбудимым и чувствительным?

27. Считают ли вас человеком живым и веселым?

вооруженности знаниями, умениями и потребностью в преодолении препятствий на пути к цели, которую обычно именуют волей. На то, что воля — самостоятельная специфическая потребность, указывает ее способность порождать собственные эмоции при преодолении или непреодолении преград на пути к конечной цели. Одной из таких преград для человека может стать конкурирующая потребность, «внутренняя помеха». Активность, вызванная преградой, способна оттеснить первоначальное побуждение на второй план, и тогда преодоление препятствия становится самоцелью. а воля трансформируется в упорство.

Индивидуальная выраженность и композиция дополнительных (вспомогательных) потребностей преодоления, вооруженности (в том числе знаниями, навыками, склонностью к подражанию) и экономии сил определяют характер данного человека. Потребность преодоления лежит в основе волевых качеств субъекта. Удовлетворение потребности в вооруженности придает ему черты уверенности, решительности, устойчивости в экстремально складывающихся ситуациях. Высокий уровень вооруженности, осознаваемый или неосознанно ощущаемый субъектом, делает его спокойным, независимым, сохраняющим самообладание в сложной и быстро изменяющейся обстановке. Недостаточная вооруженность в зависимости от доминирования тех или иных основных потребностей сообщает характеру черты тревожности, озабоченности своим положением среди людей, ревнивого отношения к успехам других, зависимо-

сти от их покровительства и поддержки. Склонность к подражанию определяет меру самостоятельности совершаемых человеком поступков, а потребность в экономии сил делает характер энергичным, целеустремленным или, напротив, пассивным и ленивым.

Таким образом, анализ потребностей человека, выделение среди них класса основных и вспомогательных потребностей позволяют существенно по-новому подойти к определению понятий «личность» и «характер», показать, в чем суть различий между этими двумя понятиями, наметить пути их эффективного диагностирования.

Естественно, встает вопрос о том, можно ли формировать социально желательную структуру потребностей, если по самой природе своей они не подвластны прямому воздействию сознания и воли, если, по меткому замечанию Шопенгауэра, «человек может делать то, что он хочет, но он не может хотеть того, что хочет», если сфера потребностей в значительной части принадлежит неосознаваемому психическому.

О воспитании можно сказать, что оно в отличие от обучения, адресуящегося почти исключительно к сознанию субъекта, направлено прежде всего и главным образом на подсознание воспитуемого. Именно благодаря подсознанию внешние по отношению к субъекту социальные нормы становятся внутренними регуляторами его поведения. «Суд людей презирать нетрудно,— писал А. С. Пушкин,— суд собственный презирать невозможно». «Когда никто не увидит и никто не узнает, а я все-таки

28. Часто ли вы, сделав какое-нибудь важное дело, испытываете чувство, что могли бы сделать его лучше?

29. Вы больше молчите, когда находитесь в обществе других людей?

30. Вы иногда сплетничаете?

31. Бывает ли, что вам не спится из-за того, что разные мысли лезут в голову?

32. Если вы хотите узнать о чем-нибудь, то вы предпочитаете об этом прочесть в книге, нежели спросить?

33. Бывает ли у вас сильное сердцебиение?

34. Нравится ли вам работа, которая требует от вас постоянного внимания?

35. Бывают ли у вас приступы дрожи?

36. Всегда ли вы платили бы за провоз багажа на транспорте, если бы не опасались проверки?

37. Вам неприятно находиться в обществе, где подшучивают друг над другом?

38. Раздражительны ли вы?

39. Нравится ли вам работа, которая требует быстроты действия?

40. Волнуетесь ли вы по поводу каких-то неприятных событий, которые могли бы произойти?

41. Вы ходите медленно и неторопливо?

42. Вы когда-нибудь опаздывали на свидание или на работу?

43. Часто ли вам снятся кошмары?

44. Верно ли, что вы так любите поговорить, что никогда не упустите случай побеседовать с незнакомым человеком?

45. Беспокоит ли вас какие-нибудь боли?

46. Вы чувствовали бы себя очень несчастным, если бы длительное время были лишены широкого общения с людьми?

47. Можете ли вы назвать себя нервным человеком?

48. Есть ли среди ваших знакомых люди, которые вам явно не нравятся?

49. Можете ли вы сказать, что вы весьма уверенный в себе человек?

50. Легко ли вы обижаетесь, когда люди указывают на ваши ошибки в работе или на ваши личные промахи?

51. Вы считаете, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?

52. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?

53. Легко ли вам внести оживление в довольно скучную компанию?

54. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых не разбираетесь?

55. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?

56. Любите ли вы подшучивать над другими?

57. Страдаете ли вы от бессонницы?

не сделаю — вот что такое совесть» (В. Г. Короленко).

Как же добиться того, чтобы социально ценные нормы поведения стали чувством долга, велением сердца, голосом совести, — вот вопрос, на который должна ответить научно обоснованная теория воспитания.

Пока известен, пожалуй, только один способ прямого воздействия на подсознание — сила непосредственного примера. Он базируется на потребности в подражании, особенно ярко выраженной в раннем детском возрасте. Могущество эталонов поведения, которые ребенок встречает в своем ближайшем окружении, хорошо иллюстрирует эпизод, приведенный писателем С. Л. Соловейчиком. «Мой товарищ так ответил на вопрос о его воспитании: — Отец мною совсем не занимался. Но когда бы я среди ночи ни проснулся, я видел щелочку света под дверь его комнаты. Он работал... Вот эта щелочка меня и воспитывала!» С другой стороны, имитационное поведение (особенно групповое) легко преодолевает все доводы, которые мы адресуем сознанию воспитуемого, сметает все объяснения преимуществ «хорошего» и «полезного» по сравнению с «вредным» и «плохим». Если бы ребенок с раннего детства находил вокруг себя примеры только должного, соответствующего нормам поведения, воспитание социально ценной личности перестало бы быть предметом специальных забот. Однако реальная действительность далека от этого утопического идеала.

Ограниченность способов прямого воздействия на подсознание, равно как и их уязвимость (поскольку подражательное поведение с легкостью воспроизводит и фиксирует также и примеры социально неприемлемых действий), побуждает искать опосредованные пути к сфере потребностей и мотивов. Важнейшие механизмы трансформации потребностей их конкуренции друг с другом — это эмоции, порождаемые информацией о средствах и способах удовлетворения тех или иных побуждений. Значит, путь к потребностям все же лежит через сознание субъекта, точнее — через его вооружение такой информацией, которая содействовала бы развитию и укреплению социально ценных мотиваций и исключала социально неприемлемые, уродующие личность трансформации. Об этом очень точно сказано у Сухомлинского: «Противоречие между богатством желаний, с одной стороны, и ограниченностью сил, опыта, возможностью для осуществления их — с другой, представляет сложный процесс самоутверждения».

«Безоружность» бурлящих в подростке витальных, социальных и идеальных потребностей — вот истинная и единственная причина объективной и субъективной «трудности» этого возраста. На вопрос: «Хотели бы вы вернуться в свои 16 лет?» — академик Э. Андроникашвили ответил: «Не хотел бы, так как разрыв между огромным объемом желаний, с одной стороны, и возможностями их осуществления — с дру-

гой, порождал в те годы чувство страшной неудовлетворенности».

Значит, первая задача воспитания состоит в том, чтобы вооружить ребенка такими средствами удовлетворения его естественных, неустрашимых, органически присущих ему потребностей, которые были бы дважды полезны: и для общества, и для самого субъекта. Пусть он соперничает, но в труде и спорте, а не в уличной драке, пусть утверждает себя в глазах сверстников благородным поступком, а не хулиганской выходкой, пусть демонстрирует свое повзросление зрелостью принимаемых им решений, а не курением и опытом общения с бутылкой. Разум не осуждает природные инстинкты, утверждал Гегель, но направляет и облагораживает их. О необходимости найти социально приемлемые пути, каналы к удовлетворению потребностей ребенка, вместо того чтобы бессмысленно бороться с самими потребностями, писал в своих записках польский врач и педагог Януш Корчак, тот самый, который во время войны, будучи директором сиротского дома, отказался покинуть детей, приговоренных в фашистском лагере к истреблению, и вошел вместе с ними в газовую камеру. Вот как афористично сформулировал Корчак свою мысль: «Ты вспыльчив, — говорю я мальчику. — Ладно, дерись, только не слишком больно, злись, но только раз в день. Если хочешь, в этой одной фразе я изложил весь педагогический метод, которым я пользуюсь».

Прокладывание путей, каналов к удовлетворению потребностей в желательном для воспитателя направлении облегчается тем обстоятельством, что **потребность в вооруженности как таковой** занимает доминирующее положение в иерархии мотивов детей и подростков на протяжении многих лет жизни. Тренируя свои двигательные координаты в бесцельной с нашей точки зрения возне, подражая действиям взрослых, воспроизводя их поведение в своих играх, ребенок непрерывно вооружается ради самой вооруженности, неосознанно накапливая навыки и умения, большая часть которых ему понадобится лишь в дальнейшем.

Потребность **уметь и мочь** не менее сильна, чем потребность **знать**. К сожалению, мы далеко не всегда пользуемся этой специфической потребностью в педагогической практике. А ведь удовлетворение этой потребности может стать источником не менее ярких положительных эмоций, чем удовлетворение детской любознательности.

Преращение творческого труда в жизненную потребность, в источник наслаждения, в радость жизни, в средство развития способностей — все это справедливо рассматривают как важнейшее проявление ленинского «закона возвышения потребностей». В иерархии человеческих ценностей труд по способностям занимает одно из высших мест. Однако, известно, что на данном этапе развития общество объективно нуждается в значительном количестве явно нетворческого, рутинного и «непрестижно-

го» труда. Означает ли это, что единственными стимулами такого труда остаются материальное вознаграждение и общественный долг? Полагаю, что нет.

Высокая степень квалификации, мастерское владение своей профессией, удовлетворяя присущую человеку потребность в вооруженности, способны стать источником положительных эмоций при выполнении практически любой работы. Как правило, мы говорим о престижности профессий, сравнивая их между собой, и гораздо меньше уделяем внимания престижности «по вертикали», внутри одной и той же профессиональной деятельности человека.

Высокая степень профессиональной вооруженности оказывает огромное влияние на формирование характера человека, самоутверждение личности, чувство собственного достоинства. Необходимо с ранних лет культивировать в человеке удовольствие, возникающее от ощущения своего мастерства, свободного владения орудиями производства, артистизма выполнения, казалось бы, самых обыденных операций. Необходимо формировать у детей и подростков убеждение в том, что быть первоклассным представителем любой специальности не только почетнее, но и приятнее, чем оказаться посредственностью с «престижным» дипломом в кармане.

Итак, не существует потребностей хороших и плохих, высших и низших, разумных и неразумных. Все основные потребности органически присущи каждому человеку: их нельзя ни уничтожить, ни искусственно насадить. Разумными и неразумными, возвышенными и низменными могут быть только формы удовлетворения этих потребностей, только их трансформации, гармоническое сочетание или уродливое доминирование одних мотиваций в ущерб удовлетворению других.

Отсюда первейшая задача воспитания заключается в том, чтобы направить присущие человеку потребности так, чтобы они способствовали максимальному раскрытию способностей личности, ее развитию, при этом находились бы в соответствии с реально достигнутым уровнем и потребностями дальнейшего развития общества в целом. Удовлетворение потребностей индивида в желательном для общества направлении может быть достигнуто двумя путями: непосредственным воздействием на сознание и подсознание субъекта с помощью имитационного воспроизведения поведенческих эталонов и второе — через вооружение субъекта социально ценными способами и средствами удовлетворения его потребностей.

И тогда возникает центральный вопрос: какие именно потребности следует вооружать в первую очередь и главным образом, чтобы обеспечить именно их доминирование в мотивационной структуре личности? Ясно, что этот вопрос не имеет универсального ответа. Каждая эпоха и каждое общество создают свой идеал личности, наиболее ярко воплощающий систему принятых в этом обществе ценностей. Для

нашего общества таким идеалом служил моральный кодекс строителя коммунизма. А поскольку он исторически аккумулировал высшие достижения человеческой цивилизации, мы можем использовать для дальнейшего анализа идею Л. Н. Толстого о лучшем человеке как таком, который живет преимущественно чужими чувствами и своими мыслями, в отличие от худшего, живущего, по определению Толстого, чужими мыслями и своими чувствами.

«Доминанта на другого», о чем писал физиолог А. А. Ухтомский, есть, в сущности, доминирование потребности «для других», развитая способность к сочувствию и сопереживанию. Филогенетические корни этой способности обнаруживаются еще на дочеловеческих этапах эволюции в виде феномена, так называемого «эмоционального резонанса» (об этом см. Симонов П. В. «Предыстория души», «Наука и жизнь», № 2, 1984).

Полемизируя с социобиологами, Дж. Экклс предлагает различать врожденный псевдоальтруизм и истинный альтруизм, которому надо учиться, как учатся языку. Дежур пищи, по Экклсу, был первым известным антропологам проявлением истинного альтруизма. Примером может служить и поддержание жизни индивидуума усилиями других членов группы. В 1971 году найдены скелеты двух неандертальцев, существовавших 60 тысяч лет назад. Удалось определить, что они прожили два года с тяжелейшими травмами, то есть могли жить только благодаря заботам своих собратьев.

О том, что способности к восприятию сигналов эмоционального состояния другого человека можно развивать обучением, свидетельствует такой эксперимент. Из ста матерей, имеющих детей в возрасте 8—12 месяцев, только треть замечала эмоциональные реакции своих детей и могла хорошо объяснить их значение. Остальные научились распознавать эти сигналы после специальной инструкции. Особенно важно целенаправленно развивать способности к сопереживанию, состраданию, сочувствию у самих детей. В. А. Сухомлинский образно назвал это «трудом души» — умением «страдать, болеть страданиями и болями человека — прежде всего матери, отца, сестры, дедушки, бабушки. Не бойтесь открывать юную душу для этих страданий — они благородны. Пусть девятилетний сын ночь не спит у постели заболевшей матери или отца, пусть чужая боль заполнит все уголки его сердца. Одна из самых мучительно трудных вещей в педагогике — это учить ребенка труду любви». Важно, чтобы ребенок не просто ощущал некий эмоциональный дискомфорт при виде больного или несправедливо обиженного человека, не просто стремился к устранению этого тягостного для него самого «сопереживания», надо, чтобы он приходил на помощь и переживал положительные эмоции, которые приносит успех действий, направленных на облегчение участи другого.

Потребности «для себя» и «для других» нелепо противопоставлять как исключая-

щие друг друга не только потому, что они объективно существуют, но и потому, что «для себя» обладает важнейшими социальными функциями. Если потребность «для других» делает человека доброжелательным, то есть исходно прогнозирующим в каждом новом встречном хорошее (хотя этот прогноз может, разумеется, и не оправдаться), то потребность «для себя» порождает чувство собственного достоинства, независимость суждений, самостоятельность мысли, чувство личной ответственности. Вспомним, что «самый лучший человек», по Толстому, живет чужими чувствами, но отнюдь не чужими мыслями.

Важность формирования нравственной самостоятельности, критического отношения к поведению окружающих хорошо сформулировали родители семерых детей, супруги Б. П. и Л. А. Никитины: «Мы стремимся воспитать ребенка так, чтобы в сложных случаях он научился действовать не из страха или какой-нибудь выгоды, не по принципу «наших быют!» и не потому, что «хочу, чтобы было по-моему!», а по справедливости. Чтобы уметь оценить каждую ситуацию, решить, кто прав, кто виноват, на чьей стороне выступить. Уметь правильно ориентироваться в нравственных ценностях».

Именно так поступает мальчик Сережа в кинофильме «Солнце в кармане». Весь класс проголосовал за то, чтобы наказать первоклассницу Веру, которая переделала в дневнике тройку на пятерку. Только Сережа встал и сказал: «Хочу, чтоб простили!» Позднее героиня фильма Аня рассказывает дома о том, как она вместе со всеми подняла руку, и про то, как в отличие от всех остальных поступил Сережа. «Какая счастливая у Сережи мама», — говорит на это ее мать.

Выбор Сережи был продиктован его мотивационной доминантой. Может быть, это было сочувствие, может быть, утверждение своего права на мнение, отличное от других, может быть, что-нибудь иное. Но в любом случае эта мотивационная доминанта заставила искать нестандартное, нетривиальное решение — «свою мысль» о происходящем.

В формировании и развитии интуиции, творческого воображения (сверхсознания по терминологии К. С. Станиславского) огромное значение имеют игры детей. Соревновательные игры требуют от ребенка смекалки, поиска неожиданных решений, способных поставить в тупик стереотипно действующего соперника. Недооценка потребности ребенка в играх влечет за собой весьма серьезные отрицательные последствия. Даже у высших животных, если их лишают возможности играть, в дальнейшем резко и подчас необратимо ухудшается способность к приобретению сложных навыков. Игра приучает ребенка к активному поиску ответов на возникающие вопросы вместо пассивного потребления добытых другими знаний, к самостоятельному накоплению сведений об окружающем мире.

Игра, включенная в какие-то даже самые обыденные дела, придает им дополнительную привлекательность. Творческое начало, заложенное в природе игры, как бы перекладывается и на них. Это важнейшее качество игры в полной мере оценил настоящий знаток детской психологии Аркадий Гайдар. В самом деле, лишите Тимура и его команду той таинственности, которой они окружили помощь семьям фронтовиков, всех этих тайных встреч, специальной сигнализации, анонимности добрых дел, усиливающей их бескорыстие, и останется «мероприятие», проводимое по инициативе и под контролем взрослых. Фантазеры и творцы уступят место более или менее добросовестным исполнителям.

Научно обоснованная теория воспитания, конечно, будет создана, но сколь бы ни были значительны здесь будущие успехи, практика воспитания всегда останется искусством, а деятельность воспитателя сохранит черты сходства с творчеством художника. Минимум два обстоятельства лежат в основе этого сходства.

Во-первых, в отличие от обучения, адресуемого почти исключительно к сознанию ребенка, воспитание, как и искусство, призвано воздействовать на подсознание и сверхсознание воспитуемого. Подлинная воспитанность не может ограничиться лишь знанием норм и соблюдением принятых в обществе правил с целью получить награду или уйти от наказания. Она предполагает невозможность нарушить принципы, ставшие внутренними регуляторами действий и поступков. Как заметил один юрист, нормальный человек даже в гневе не посягнет на жизнь другого не потому, что боится высшей меры, а потому, что им движет древняя заповедь «не убий». В субъективных неосознаваемых объективных преимуществах просоциального поведения — суть моральной диалектики.

Во-вторых, это несопоставимо большая, нежели при обучении, индивидуализация воспитательных воздействий. Ведь каждый воспитуемый — уникальная, неповторимая личность, а процесс ее формирования напоминает создание единственного в своем роде «произведения» ума и таланта воспитателя.

Вот почему необходимо четко различать «технологии» воспитания, более или менее универсальную и потому могущую быть представленной в виде свода научно обоснованных правил, и воспитание как искусство, ориентированное на каждого конкретного воспитанника, где составление общих для всех рецептов столь же бесцельно, сколь и непродуктивно. Вот почему, говоря о воспитании, следует почаще вспоминать слова К. Маркса: «Материалистическое учение о том, что люди суть продукты обстоятельств и воспитания, что, следовательно, изменившиеся люди суть продукты иных обстоятельств и измененного воспитания, — это учение забывает, что обстоятельства изменяются именно людьми и что воспитатель сам должен быть воспитан».



## «РОДНЕЕ, МИЛЕЕ МОЛЧАНОВКИ НИЧЕГО НЕТ»

В. СОРОКИН.

Стоит немного отойти от Никитских ворот — и вы очутитесь в удивительном районе. Тут всё история. Переулки Хлебный, Столовый, Скатертный и пр. напоминают о жизни Москвы XVII столетия. А в их тихих кварталах еще стоят здания, в которых жили и бывали замечательные люди, деятели науки и культуры прошлого столетия. Сохранились места, связанные с революционными событиями. И все-таки даже исследователям менее всего известны начальные страницы истории этого района.

Территория между современным Арбатом и улицей Герцена, между бывшими древними дорогами — Смоленской и Волоцкой при Иване IV была в «опричне» и заселялась царскими приближенными. В XVII веке тут

были земли царских «кормовых дворов» Дворцового приказа.

По сторонам старинной бывшей торговой Новгородской дороги — от начала Арбатских ворот Белого города к селу Кудрину — расселили поваров. Так появилась Поварская слобода, Поварская улица (ныне улица Воровского). Постепенно оживленное движение с этой Новгородской дороги перемещается на Волоцкую дорогу (ныне улица Герцена), а потом на Тверскую (ныне улица Горького).

По соседству с Поварской слободой появились Хлебная, Столовая, Скатертная слободы.

Ближе к Земляному валу возвели строения для охотничьего персонала: поселили кречетников, содержавших также ловчих птиц — кречетов. Выстроили двор для охотничьих собак и избы для служителей при охоте — псарей, трубивших в рог, созывавших собак. Их назы-

вали трубниками («Псарь в рог трубит — собак сзывает». В. Даль). И сегодня еще сохранились топонимы той поры: Кречетниковский и Трубниковский переулки, Собачья площадь.

К этим слободам примыкали справа — Вознесенская казенная слобода сторожей и Устюжская тяглая полусотня у села Кудрина (ныне — площадь Восстания), наблюдавшие за порядками и за состоянием Волоцкой дороги. Слева у Смоленской дороги тянулись стрельецкие поселения, а за Земляным валом, недалеко от Пресненских прудов, располагались Патриаршие слободы Новинского монастыря с конным двором.

В актовых книгах Москвы начала XVIII века, регистрировавших продажу владений, отмечены профессии, прозвища и фамилии людей, имевших отношение к занятиям в «кормовом дворе». Там были подклjučники, бочары, истопники, сторожа, дрововозы, угольники. На хлебном дворе — мельники, помесы, хлебники, печники, а служителями кормового и сытного дворов были повара и стряпчие, куретники, коровники, продельщики, чистельники, скатертники, уксусники, винокуры.

Названы интереснейшие имена и фамилии: Степан

● ПО МОСКВЕ  
ИСТОРИЧЕСКОЙ



Ковыряй-Масло, повариха Лукерья Суета, Солодилин, Кислицын, Бочка, Бочаров, Снетков, Квашнина и подъячий Рюмкин.

Со смертью царя Алексея Михайловича и возникновением северной столицы деятельность кормовых дворов стала сильно сокращаться.

После пожара 1812 года, почти полностью опустошившего эту часть города, на улицах и в переулках появляются ансамбли городских усадеб, особняки, уютные, небольшие, оштукатуренные или просто выкрашенные деревянные дома, построенные по всем правилам изящной архитектуры. Таким этот район видел писатель М. Н. Загоскин. Только вот названия улиц и переулков в основном оставались прежними. Хорошо бы сохранить их для потомков.

Здесь прошла юность матери А. С. Грибоедова. У своего родственника проездом останавливался Г. Р. Державин. Снимала квартиру семья Сергея Львовича Пушкина, а впоследствии великий поэт, гуляя по этим переулкам, говаривал своим друзьям, что он родился на Большой Молчановке.

Уютные домики с садиками привлекли сюда Е. А. Арсеньеву. Она поселилась здесь с внуком Мишей Лер-

монтовым. Рядом жили их родственники и друзья: Столыпины, Лопухины, Н. Поливанов, С. Раевский. Здесь селятся вернувшиеся из ссылки декабристы и революционно настроенные студенты, либеральные ученые под бдительным негласным наблюдением полиции. Трудно перечислить имена всех выдающихся деятелей русской культуры XIX столетия, жизнь которых была связана с этими кварталами бывшего Земляного города, раскинувшимися от Арбатских до Никитских ворот. Упоминание о них вы найдете в произведениях Л. Н. Толстого, И. А. Бунина, А. И. Куприна и других писателей. В эпистолярном наследии Алексея Николаевича Толстого читаем: «Роднее, милее Молчановки ничего нет».

В этих переулках открывается множество музыкальных школ, театральных студий. Здесь селятся музыканты и артисты... Ученые Московского университета, естествоиспытатели и медики, высоко ценили этот уголок Москвы — чистые переулки, дома, утопающие весной и летом в зелени, с цветниками во дворах. Здесь подолгу живут ботаники (среди которых знаменитый К. А. Тимирязев) и многие врачи.

Эти снимки сделаны почти с одной точки — Арбатской площади, но с интервалом в семьдесят лет: слева — начало Поварской улицы (ныне улица Воровского), справа — современный вид этой же улицы.

Долгое время застройка этого района оставалась малоэтажной, но строительный бум в конце прошлого века пришел и сюда. Проходя по улицам и переулкам, мы можем полюбоваться зданиями, построенными Д. И. Жиларди, О. И. Бове, А. С. Каминским, С. У. Соловьевым, Р. И. Клейном, Л. Н. Кекушевым, братьями В. А. и А. А. Весниными и др.

Первая русская революция всколыхнула и жителей тихого Скатертного переулка. 14 октября 1905 года толпа учащихся и рабочих устроила демонстрацию перед окнами особняка, за шторами которого затаились царские приспешники.

В здании, стоящем в Мерзляковском переулке (№ 1), проходило 21 ноября 1905 года первое заседание Московского Совета рабочих депутатов. В декабре того же года на Поварской улице появились баррикады. Для раненых дружинников революционной Пресни и для пострадавших при обстрелах москвичей ряд частных ле-

чебниц прогрессивных врачей организовали лазареты и пункты первой неотложной медицинской помощи.

В Мерзляковском переулке (№ 15) в начале января 1906 года В. И. Ленин участвовал в заседании лекторской группы при МК РСДРП.

В дни Октябрьских боев 1917 года как на Поварской улице, так и в окружающих ее кольцом больших маги-

стралях сражались бойцы Красной гвардии с Пресни. А в марте следующего года артиллерийский огонь красновардейцев заставил анархистов покинуть занятые ими на Поварской особняки. Скоро в них разместились детские учреждения, иностранные представительства.

В 1923 году Поварская улица была названа улицей Воровского в память Вацлава Вацлавовича Воровского

(1871—1923), профессионального революционера, видного деятеля Коммунистической партии, большевика с 1903 года, публициста и литературного критика, советского дипломата, погибшего от рук белогвардейцев в Лозанне.

По решению Моссовета эта улица, как и ее соседи — Арбат и улица Герцена, — должна стать заповедной зоной центра Москвы.

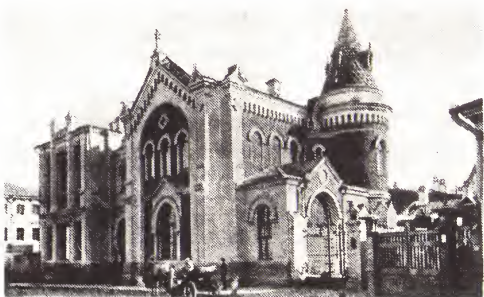
## В ЗЕМЛЯНОМ ГОРОДЕ У СТАРОЙ НОВГОРОДСКОЙ ДОРОГИ

### Улица Воровского (Поварская).

Левая сторона. № 3 (не сохр.). 5-я Московская мужская гимназия. Сюда осенью 1906 года поступил в 4-й класс Владимир Маяковский. Здесь в разные годы жили профессор консерватории Н. А. Губер, которого П. И. Чайковский считал «одним из самых своих близких, старых и дорогих друзей», профессор В. Ф. Снегирев, автор первого в России фундаментального руководства по гинекологии. № 5. Церковь Си-



Улица Воровского, 5. Памятник архитектуры — церковь Симеона Столпника, 1676—1679 гг.



Раздел ведет член Совета и исторической секции Московского отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры, библиограф В. СОРОКИН

меона Столпника. Памятник архитектуры XVII—XVIII вв. На территории владения этой церкви в небольшом домике с 1819 до середины 1820-х годов жил актер П. С. Мочалов. № 7. Особняк 1820—1822 гг. Пристройка к дому (арх. П. П. Зыков, 1885 г.). № 9. Особняк 1860-1870 гг. Позднее к дому (1892, 1898, 1910 гг.) были сделаны пристройки (арх. А. Э. Эрикссон, А. Н. Зелигсон), интерьер украшал живописный плафон работы художника М. А. Врубеля.

Владелец особняка библиофил П. В. Щапов имел «едва ли не самое полное (по мнению современников) собрание иллюстрированных книг в России», которое завещал Историческому музею, теперь эта коллекция хранится в фондах Государственной публичной исторической библиотеки. № 11. Старинный особняк XIX в. с флигелями. В 1870-х гг. жили писатели И. И. Лажечников и П. И. Мельников-Печерский, невропатолог А. Я. Кожевников, композитор и дирижер М. М. Ипполитов-Иванов, у которого бывал Н. А. Римский-Корсаков. После Великой Октябрьской революции — 6-й Дом Советов, народный комиссариат рабоче-крестьянской инспекции. Мемориальные доски сообщают, что жизнь видных советских государственных и партийных деятелей Л. В. Красина и Н. Н. Нариманова связана с этим зданием. № 13. Во второй половине XVIII в. у своего родственника И. Я. Блудова, владельца крепостного театра, останавливался поэт Г. Р. Державин. В 1820-х гг. в доме помещалась Школа дирекции императорских театров, в которой учились В. И. Живокини, И. В. Самарин, Е. А. Санковская, П. Г. Степанов, Д. М. Сабуров, Е. В. Медведева, Т. В. Репина и др. После перестройки в 1880-х гг. тут разместилась женская музыкальная школа, основанная Н. А. Муромцевой, и были открыты классы хорового пения под управлением Н. С. Кленовского. В 1890-х гг. — Оперно-драматическое училище Московского Общества искусства и литературы, в котором преподавал Ф. П. Комиссаржевский. (Здесь же жила его дочь, известная русская актриса В. Ф. Комиссаржевская). В залах училища на музыкальных вечерах выступал с детским оркестром А. А. Эрарский. № 15. На месте церкви Ржевской божьей матери, построенной в 1653 г., в 1954 г. возведено здание для Верховного суда (арх. В. П. Лейбо). № 21. В 1808 г. снимал квартиру С. П. Пушкин, отец поэта. Современный дом построен в 1888 г. (арх. А. С. Каменский), пристройки в 1908 г. (арх. Н. Г. Зеленин, по переулку — В. А. Веснин). № 25.

Большая Молчановка, 3 (ныне проспект Калинина, 17). Особняк. 1902 г., архитектор С. Федоров. Фото начала XX века.

**Улица Воровского, 25. Памятник архитектуры. 1827 г., архитектор Д. И. Жиларди.**

Памятник архитектуры (арх. Д. И. Жиларди), 1827 г. Дом коннозаводчика князя С. С. Гагарина. С 1840-х гг. — Управление Московского гос. конезаводства. В 1880-х гг. устраивались выставки по продаже лошадей. Здесь была квартира М. А. Гартунг — дочери А. С. Пушкина. После Октябрьской революции разместились конная база Совнаркома, ныне — Институт мировой литературы им. А. М. Горького и музей им. А. М. Горького. Перед домом — памятник (1957 г., скульптор В. И. Мухина, арх. А. А. Заварзин). № 27. Памятник архитектуры. Начало XIX в. У С. Д. Киселева в 1830 г. А. С. Пушкин впервые перед московскими друзьями читал здесь свою поэму «Полтава». № 29. В 1880 и 1890-х гг. тут жили ученые: И. Н. Шатилов, видный деятель в области сельского хозяйства, автор сорта овса «шатиловский», он внедрил лесоразведение в черноземной полосе; профессор физики Московского университета А. П. Соколов, разработавший вопросы электролиза и радиоактивности Земли; экономист, статистик А. И. Чупров, содействовавший развитию земской статистики в России; филолог и искусствовед академик Ф. И. Буслаев. Современный 6-этажный дом построен в 1912 г. (арх. Л. В. Стежинский). В 1915 г. здесь помещалось Общество грузин в Москве. № 31. В 1850—1880-х гг. принадлежал А. И. Кошелеву, общественному деятелю, участвовавшему в подготовке крестьянской реформы 1861 года, издателю-редактору журнала «Русская беседа». У него в доме собирались писатели и общественные деятели, устраивались публичные лекции по истории литературы, театра, музыки, народного творчества. Здесь бывал Н. В. Гоголь, П. Я. Чаадаев, в конце 1850-х гг. после возвращения из ссылки декабрист С. Г. Волконский встречался с Т. Г. Шевченко. № 33. С 1934 г. — первый кинотеатр Москвы, с 1945 г. — Театр-студия киноактера. Дом во дворе. Жил народный артист СССР В. И. Пудовкин, один из основоположников советского кинематографа. № 33/35. В 1950-е гг. жил академик, геофизик В. В. Шулейкин. В стоявшем на углу доме в ноябре 1834 г. у владелицы Н. Н. Перской снял квартиру на год студент университета Н. П. Огарев.

**Кречетниковский переулоч (Кречетня, Горчаковский, Трубенский, Смирнов).** В настоящее время не существует: его территория занята новой магистралью — проспектом Калинина.

С этим переулком связана жизнь многих известных москвичей: здесь родился и жил профессор физик П. И. Страхов; в 1820—1830 гг. у своего приятеля С. П. Жихарева бывал А. С. Пушкин; в 1825 г. поэт Д. В. Давыдов посетил А. А. Вестужев-Марлинский, в 1832 г. — с января по декабрь — жил декабрист М. Ф. Орлов, в 1840-х гг. под секретным надзором тут находился композитор А. А. Алябьев, в 1850-х гг. жил историк С. М. Соловьев и с 1862 г. до конца своих дней (умер 6 февраля 1863 г.) — декабрист И. Н. Хотьинцов, в 1920—1930-х гг. — ботаник В. М. Арциховский, разработавший аэропонику, и его сын, археолог, член-корр. АН СССР А. В. Арциховский.

Здесь находилась церковь Иоанна Предтечи, что в Кречетниках. XVII в.

**Большая Молчановка (Трубников переулоч, Стрелецкая улица).**

№ 2. В середине прошлого века тут жили артист Малого театра С. В. Шумский, декабрист, член Северного общества А. Ф. Вадковский. № 6. В 1870—1880-х гг. с этим домом связана жизнь профессора, анатома и физиолога, дарвиниста Я. А. Ворзенкова, ученика К. Ф. Рулье; писателя Ф. Д. Нефедова (арестовывался по делу А. И. Желябова). В 1920-е гг. — общежитие студентов консерватории и рабфаковцев университета. № 10. В 1903 г. жил коллекционер В. Е. Шмаровин, организатор «Сред» художников и артистов. № 22. В конце 1879 г. жила великая актриса М. Н. Ермолова. В 1880 г. сюда приносил ей на просмотр свою пьесу студент 2-го курса медицинского факультета

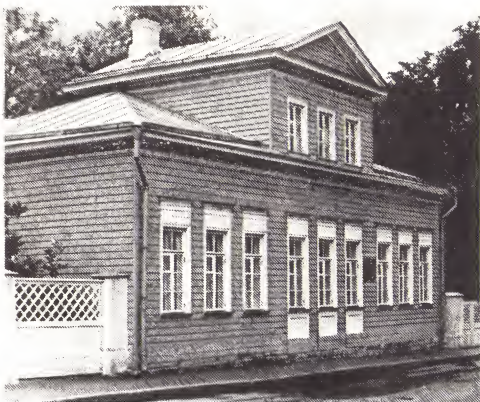


Московского университета А. П. Чехов. № 34. В 1890-х гг. жил профессор зоологии Г. А. Кожевников.

**Малая Молчановка (Монаковский переулоч, Большие Трубники).** № 2. В 1815 г. в этом владении поселился молодой писатель С. Т. Аксаков, потом, как напоминает мемориальная доска, в 1830—1832 гг. жил великий поэт Михаил Юрьевич Лермонтов. После реставрации в этом доме 19 февраля 1981 г. открыт филиал Литературного музея — «Дом-музей М. Ю. Лермонтова». № 6. В 1880-х гг. жила ботаник О. А. Федченко, собравшая в Средней Азии большие коллекции (хранятся в Ботаническом институте АН СССР). Здесь же жили: механик С. А. Чаплыгин, литературовед П. Н. Сакулин, архитектор И. В. Рылский, в 1916 г. поэт и художник Максимilian Волошин, у которого бывал А. Н. Толстой. № 8. Здесь в 1820—1860-х гг. находилась типография Н. С. Степанова, выполнявшая по контракту работы для Дирекции московских театров. В ней работало около 50 человек. В типографии печатались сочинения известного романиста М. Н. Загоскина, прозаических произведений М. П. Погодина, поэта В. И. Соколового и многие популярные книги того времени. В 1840 г. здесь жила артистка М. Д. Львова-Синецкая, в 1890-х гг. — археолог, историк Москвы Н. П. Чулков. Современный угловой дом построен в 1913 г. (арх. В. Н. Волокитин). Связан с писателем А. Н. Толстым, художником А. В. Моравовым, профессорами — окулистом В. П. Одинцовым, невропатологом Г. В. Каннабих, терапевтом М. С. Вовси, патологическим В. Т. Талаевым. В 1912 г. в кв. 25 останавливался поэт М. Волошин. № 9. Последняя квартира (1839 г.) профессора Московского университета И. А. Двигубского, издателя «Нового магазина естественной истории, физики, химии...», автора замечательного 12-томного практического руководства «Лексикон городского и сельского хозяйства» (1836—1839 гг.). В 1880-х гг. здесь жил известный ученый-ботаник К. А. Тимирязев, в 1910—1920-х гг. — профессор хирургии И. К. Спиджарный.

**Улица Писемского (Борисоглебский переулоч).**

Левая сторона. № 3. Жили этнограф Н. Н. Харузин, читавший курс этнографии



в Московском университете и Лазаревском институте восточных языков, и его сестра В. Н. Харузина, первая женщина-профессор этнографии в России. № 7. В конце 1830-х гг. проживал декабрист, член Союза Благоденствия А. Г. Непенин. № 9. Здание бывшего Александровского приюта Российского общества Красного креста (выстроено в 1892 г., арх. И. И. Поздеев). № 11. Жил с 1864 г. и тут скончался 21 января 1881 г. писатель А. Ф. Писемский (его именем в 1962 году был назван переулок, потом переименованный в улицу). В доме писателя по средам собирались многочисленные друзья — писатели А. Н. Островский, П. И. Мельников-Печерский, профессора С. А. Усов, И. И. Янжул, М. М. Ковалевский, Н. В. Бугаев, А. Н. Веселовский, артисты М. И. Писарев, А. И. Шуберт, художник И. Е. Репин, а также А. Ф. Кони, Н. И. Костомаров, П. Д. Боборыкин. Во флигеле в 1897—1904 гг. жил известный геохимик В. И. Вернадский. № 13. В левом здании (построено в 1820-х гг.) помещался в 1860-х гг. т. н. «Марковский кружок» (по владельцу дома гр. В. И. Марковой или Морковой) с театральным залом, в котором устраивались любительские спектакли, концерты, вечера. В пьесах А. Н. Островского и А. Ф. Писемского принимали участие сами драматурги. В 1864 г. тут отмечали 300-летие со дня рождения В. Шекспира, со стихами выступал Я. П. Полонский. В этом доме в 1856—1857 гг. у студента Павла Рыбникова (впоследствии известного фольклориста и этнографа) собирались члены революционного студенческого кружка. Во второй половине 1880-х гг. в правом здании (построено в 1873 г.) жил геолог А. П. Павлов, работавший здесь над исследованием «Самарская, Лука и Жигули». № 15. В старинном особняке жил под строгим секретным надзором полиции декабрист Н. А. Васильчиков.

Правая сторона. № 4. В 1810—1811 гг. жила семья С. Л. Пушкина. Отсюда в июле 1811 г. Александра Пушкина увозят в Петербург для поступления в Лицей. № 6. Здесь на втором этаже, в кв. 3 с 1914 по 1922 г. жила поэтесса Марина Цветаева (подробно см. «Наука и жизнь», № 5, 1984). В поме-



Малая Молчановка, 2. Музей М. Ю. Лермонтова.

щавшейся здесь женской музыкальной школе Е. Н. Визлер, где преподавал известный педагог Н. Р. Кочетов, был учрежден женский хор под руководством профессора Московской консерватории П. А. Пабста, а в Школе рисования, ваяния и живописи Марии Блок класс живописи вел художник Н. П. Ульянов. № 8. Здание с карнизидами. Построено в 1900 г. (арх. С. К. Родионов). Тут долгое время жил математик Московского университета, почетный академик Академии наук СССР Д. Ф. Егоров, президент Московского Математического общества. У него часто собирались его ученики — крупные ученые Н. Н. Лузин, И. И. Привалов, В. В. Голубев, В. В. Степанов, И. Г. Петровский и др. В доме № 10 жили видные хирурги — профессор Московского университета А. А. Бобров, последователь Н. И. Пирогова, профессор И. К. Спизарный, ученик Н. В. Склифосовского.

Большой Ржевский переулок. (Курьевский).

№ 1. Церковь Николы на курьих ножках XVIII в. (не сохр.).

№ 2. Связан с именами литературоведа В. Ф. Ржиги, автора исследований «Слова о полку Игореве», творчества А. С. Пушкина, пианиста М. Н. Мейчик, сборы от концертов которого в 1905—1910 гг. шли в кассу РСДРП. № 4. Здесь с 1882 г. жила доктор Парижского медицинского факультета, врач-гинеколог и акушерка, прогрессивный общественный деятель З. Н. Окунькова-Гольдингер. № 7. Здесь в 1916—1917 гг. жил поэт М. Волошин. № 10. В 1820-х гг. проживал студент Московского университета Свято-слав Раевский, приятель Лермонтова. № 11. Мемориальные доски дома (построен в 1914 г., арх. М. А. Мухин) указывают, что в нем жили видные советские военачальники и Герои Советского Союза — Я. В. Гамарник, М. И. Казаков, И. В. Тюленев, Н. Ф. Ватутин.

Трубниковский переулок (Трубный, Трубники, Кречетниковский, Кречетия, Кречетники, Чертов, Стрелецкая улица).

Левая сторона. № 11. Хирургическая лечебница врача А. В. Чегодаева. В революционные октябрьские дни 1905 года владелец больницы предоставлял койки для раненых, круглосуточно оказывал помощь пострадавшим во время обстрела. В этом же владении провел детские годы скульптор А. А. Мануилов, автор памятника А. С. Грибоедову в Москве. № 13. В доме (построен в 1914 г., арх. Н. В. Андреев) в 1920-х гг. находилась Московская экохимическая лаборатория Наркомзема, руководимая профессором С. В. Церетининым. № 15. Здесь в доме П. А. Новикова, связанного в студенческие годы с декабристами, членами Союза Благоденствия, и его жены В. И. Новиковой (дочери известного поэта кн. И. М. Долгорукова) на литературных вечерах бывали московские писатели. Посещала вечера и их родственница, жившая по соседству, — хозяйка музыкального салона А. В. Киреева (до замужества Алябьева), чью красоту А. С. Пушкин называл «классической» (в отличие от «романтической» красоты Н. Н. Гончаровой). С 1909 г. дом принадлежал председателю Археологической комиссии Московского Археологического общества Л. М. Савелову, исследователю русской генеалогии. № 17. В конце 1830-х гг. тут жил архитектор и историк Москвы А. А. Мартынов, автор книг «Названия московских улиц и переулков», «Подмосковная старина» и др. В 1890 г. этот особняк переходит от братьев Д. и П. Воткиных к их родственнику — художнику-передвижнику И. С. Остроухову. В начале 1890-х гг. здесь провел последние дни своей жизни ботаник П. Ф. Маевский, автор популярных определителей растений средней

Улица Воровского, 33. Театр-студия киноактера. Архитекторы — братья Веснины. 1931—1934 гг.



полосы России. У художника И. С. Остроухова, автора известной картины «Сиверко», бывали В. А. Серов, И. И. Левитан, И. Е. Репин, В. И. Суриков и многие др. На основе его замечательной коллекции в 1920 г. в доме открылся музей иконописи и живописи («Остроуховская галерея»), перешедший после кончины собирателя в Третьяковскую галерею. В феврале 1983 г. в этом доме открылась выставка к 200-летию со дня рождения В. А. Жуковского, затем с 4 октября 1984 г. — постоянно действующая экспозиция по истории советской литературы — как отдел Гос. Литературного музея. № 19. До постройки здания в 1912 г. (арх. П. П. Малиновский) тут в небольшом доме в 1890-х гг. жили: артист Большого театра певец В. С. Тютюнник, хирург И. П. Алексинский, участник греко-турецкой войны 1897 г., редактор журнала «Русское хирургическое обозрение». В современном здании — архитекторы Л. А. и В. А. Веснины, художник Н. А. Клодт. В советское время здесь помещались Народный комиссариат по делам национальностей, Всесоюзная научная ассоциация востоковедения. № 21. Здесь в конце XIX и начале XX в. жил присяжный поверенный Московского Коммерческого суда А. С. Ушаков, более известный по своему псевдониму — Н. Скворонский, бытописатель московской жизни, автор «Очерков Москвы». 1862—1868. Он был связан с прогрессивным книгопродавцом Черениным. В этом же владении жил ботаник А. Н. Петунников, автор двух замечательных книг — «Определителя растений Московской губернии» и указателя улиц и переулков Москвы «Пути сообщения в городе Москве... по плану регулирования», изданного в 1915 г., много сделавший по озеленению Москвы.

Правая сторона. № 10. В не сохранившемся теперь доме Стромилловой в 1859 г. жили по возвращении из сибирской ссылки декабристы С. П. Трубецкой и А. В. Поджио. № 16 (не сохр.). В 1920-х гг. жил писатель А. М. Соболев, описавший окрестные переулки и улицы в своих рассказах «Собачья площадка», «Любовь на Арбате» и др. № 18. (не сохр.). В конце прошлого века тут проживала Л. С. Мизина (прекрасная Лика), близкий друг семьи Чеховых; в начале века — адвокат и любитель музыки А. М. Керзин со своей женой-пианисткой — создатели в Москве музыкально-просветительного общества «Кружок любителей русской музыки», сыгравшего большую роль в популяризации русской музыки. № 20. В конце 1890-х гг. поселился профессор Петровской земледельческой и лесной академии И. А. Стебут, прогрессивный ученый, поборник женского образования и организатор специальных сельскохозяйственных женских курсов в Петербурге («Стебутовские курсы»). № 22. История этого здания связана с именем редактора журнала «Медицинское обозрение» В. Ф. Спримона, обладателя огромной библиотеки; в советское время — математика, академика А. Н. Колмогорова, основателя школ по теории вероятности и теории функций. № 24. В 1880—1890-х гг. жил профессор А. Я. Кожевников, один из основоположников невропатологии в России, создатель московской научной школы. Пятиэтажный дом построен в 1906 г. (арх. Л. В. Стеженский). № 26. В стоявшем здесь доме в 1824—1825 гг. жил партизан, герой Отечественной войны 1812 года полк Денис Давыдов, в 1880-е гг. — солист Большого театра певец, баритон П. А. Хохлов, о котором П. И. Чайковский писал, что «не может себе представить Онегина иначе, как в образе Хохлова». Шалалин называл Хохлова своим учителем. В начале 1900-х гг. тут жили прогрессивный ученый невропатолог В. К. Хорошко, историк Н. М. Коваленский, литературовед М. Н. Розанов. В современном доме (построен в 1912 г., арх. И. С. Кузнецов) жили многие ученые: зоолог Н. А. Бобринский, географ М. С. Воднарский, геологи — А. Н. Мазарович, Е. В. Милановский, гидрогеолог Ф. П. Саваренский, астрономы — Л. П. Цераская, Н. Д. Моисеев, В. Г. Фесен-

ков, гистолог К. Г. Хрущев, ученый-животновод М. Ф. Иванов, литературоведы — Н. К. Гудзий, А. С. Орлов, Н. Н. Фатов, Н. Н. Дурново, А. Лаврецкий, искусствовед И. И. Лазаревский, книговед-библиограф Н. В. Здобнов, историк Е. А. Мороховец, медик А. И. Абрикосов, математик Н. А. Глаголев. № 28. Здесь жил П. Н. Диатропов, гигиенист и микробиолог, изучавший холерные вибрионы и эпидемиологию чумы. № 30 а, б. В разное время тут жили ботаник А. Н. Петунников и медик Н. Ф. Голубов, архитектор И. А. Иванов-Шниц, историк К. В. Сивков, солист оперы В. С. Тютюнник, бактериолог С. Ф. Дмитриев, передавший семейную библиотеку пяти поколений с автографами Державина, Жуковского, Пушкина, Карамзина, Аксаковых и многих других в Московский университет. Одно время тут помещался склад изданий М. и С. Сабашниковых, Торфяной музей при Центральной торфяной станции. Здесь у своих родственников останавливался А. А. Блок. № 32. В 1860-х гг. принадлежал известному юристу, участнику судебной реформы 1864 г., исторiku и искусствоведу, собирателю и исследователю гравюр Д. А. Ровинскому, находился под тайным наблюдением полиции за передачу за границу статей «эмигранту А. И. Герцену». № 34. Тут жили: историк русского права Б. И. Сыромятников, исследователь эпохи Петра I и декабристов; один из основоположников детской неврологии Г. И. Россолимо, пианист и педагог А. А. Ярошевский. № 36. В 1890-х гг. здесь жил профессор физики Московского университета А. П. Соколов, занимавшийся вопросами радиоактивности Земли и изучавший проблему ионизации атмосферы.

Улица Чайковского (Подновинское, Кудринская улица, Новинский вал, бульвар). № 12. Многоэтажное здание, построенное в 1939 г. на углу бывшего когда-то здесь Кречетниковского переулка (арх. Л. Я. Талай и А. А. Держкович). № 18. Десятиэтажный многоквартирный корпус, возведенный в 1954 г. (арх. М. В. Посохин, А. А. Мнодо-янц). В доме жили народный художник СССР П. П. Кончаловский и Герой Социалистического Труда П. И. Воеводин, революционер, член КПСС с 1899 года, именем которого назван соседний переулок. В левой части домовладения до июля 1941 года находился амфиный особняк (1817 г., арх. О. И. Бове), в котором после 1917 г. помещалась Книжная палата. Уничтожен фашистской фугасной бомбой. В правой части сохранился дом, принадлежавший известному юристу Ф. Н. Плевако. Тут жил и был арестован 17 декабря 1905 г. участник первой русской революции Н. П. Шмит, именем которого назван проезд на Красной Пресне. № 22. «Дом охраны природы» возведен в 1915 г. (арх. К. А. Грейнерт). № 26. Во дворе — церковь Рождества в Кудрине. Конец XVII в. (не сохр.). № 28/35. Построен в 1950 г. (арх. Н. Хохряков и В. Курочкин). № 46/54. Доска из серого гранита напоминает, что в этом доме в 1872—1873 гг. жил и работал Петр Ильич Чайковский.

(Окончание следует).



# ДО РОЖДЕНИЯ И СТАРШЕ

Каким появляется на свет ребенок? Будет ли он расти крепким и здоровым на радость папам и мамам? Или унаследует от родителей те или иные болезни? И вообще, можно ли как-то повлиять на развитие будущего ребенка еще до его рождения, в утробе матери?

Эти и многие другие чрезвычайно важные вопросы решает сравнительно молодая отрасль педиатрии, которая называется перинатологией (см. «Наука и жизнь» № 5, 1976 г.; № 11, 1979 г.). За последние годы учеными-медиками в нашей стране и за рубежом накоплены новые научные и практические данные, позволяющие успешно бороться со многими опасными недугами, подстерегающими маленького человека в первые часы и дни его жизни.

О достижениях и перспективах перинатологии рассказывает член-корреспондент АМН СССР профессор Вячеслав Александрович Таболин. Вот уже много лет он заведует кафедрой детских болезней 2-го Московского медицинского института, руководит клиникой в столичной детской больнице имени Н. Ф. Филатова. Ведет беседу корреспондент журнала А. Чесноков.

— Разговор наш следует, вероятно, все же начать с уточнения самого термина «перинатология». Для чего же понадобилось создание еще одной медицинской специализации, ведь вопросами охраны материнства и детства занимаются и гинекологи, и акушеры, и педиатры?..

— Перинатология (от латинских слов «пери» — вокруг, около; «натос» — рождение; «логос» — учение) изучает здоровье матери и плода во время беременности (точнее, с двадцать восьмой недели) и в первую неделю жизни ребенка. Иными словами, перинатолог — это доктор для новорожденных и для тех, кто еще не родился и вот-вот появится на свет. Новое направление медицины сформировалось в 60-х годах, но права гражданства получило лишь полтора десятилетия назад. Весной 1972 года Всемирной Организацией Здравоохранения официально была учреж-

дена перинатология как еще одна медицинская специальность, хотя научные исследования в области перинатологии проводились задолго до того.

Как показало время, шаг этот был правильным. Врач, который знал бы особенности развития не только материнского и детского организмов, но и плода, был нужен давно. Дело в том, что ребенок, к несчастью, может болеть еще задолго до рождения — в материнской утробе. А ведь в этот период как бы закладывается фундамент здоровья человека на всю его долгую жизнь. Но одновременно формируются и те многочисленные недуги, которые будут беспокоить в зрелом возрасте. Поэтому для большинства детских врачей сегодня совершенно очевидно: наши главные усилия должны быть направлены на выявление дородовой, или, как мы говорим, перинатальной патологии. Очень важ-

но, чтобы с первых же недель беременности будущая мать была под тщательным медицинским контролем, и в случае каких-то отклонений нужно начать лечение, не мешкая. Кстати, у тех женщин, что уклоняются от поликлинических осмотров и анализов в ходе беременности, осложнения при родах и отклонения в развитии ребенка случаются гораздо чаще, чем у тех матерей, которые следят за своим состоянием и неукоснительно соблюдают врачебные рекомендации.

— Какие же опасности чаще других подстерегают еще не родившихся?

— О наследственных болезнях, вызванных хромосомными и другими генетическими нарушениями, думаю, теперь известно всем, об этом часто говорят и пишут. Но если бы только они! Многое может повлиять на здоровье будущего ребенка. И прежде всего — состояние матери во время беременности. Плоду угрожают токсикозы и эндокринные нарушения (в первую очередь диабет), болезни сердца, нервной системы, почек, крови... Достаточно сказать, что только одних причин возникновения желтухи у новорожденных сейчас известно около полусотни. И все они связаны с той или иной формой дородовой патологии.

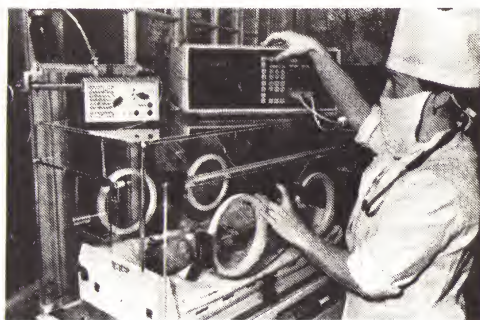
Перинатология как наука за последнее время обогатилась множеством интересных наблюдений, даже открытий. Так, например, выяснилось, что изменения в эндокринной системе у плода могут происходить и при нездоровых заболеваниях матери. Сказывается влияние гипоксии, трудных родов. Дисбаланс в организме новорожденного таких веществ, как калий, магний, билирубин, не всегда связан с повреждениями мозга во время родов. Здесь зачастую повинны дефекты обмена, и поэтому крайне важен регулярный биохимический контроль организма беременной женщины. Во всем мире идут активнейшие исследования комплекса обменных нарушений, происходящих при формиро-

вании сосудистой системы плаценты. В медицине рассматривается теперь биологический комплекс «мать — плацента — плод». Нервная система новорожденных может давать реакцию в самых неожиданных случаях, даже при изменении биоритма обменных процессов.

Одним словом, нового в науке о материнстве и детстве очень много. Беда в том, что не все эти достижения становятся достоянием практического здравоохранения. А ведь так важно, чтобы в вопросах дородовой диагностики были хорошо осведомлены все без исключения женские и детские врачи. Мало того: каждой женщине неплохо бы знать, как ее состояние может отразиться на здоровье будущего ребенка.

Возьмем гемолитическую болезнь — врожденное заболевание, обусловленное несовместимостью крови матери и плода. Оно развивается, когда у матери резус-фактор отрицательный, а у отца положительный. Первый ребенок от такого союза, как правило, рождается нормальным, но здоровье второго ребенка под серьезной угрозой из-за несовместимости факторов крови. Резус-отрицательной, как мы, врачи, говорим, женщине нельзя прерывать беременность, если она еще не родила ребенка. Казалось бы, сколько раз уже поднимался вопрос о необходимости четко знать свою группу крови и резус-фактор. Был даже в свое время принят соответствующий приказ Минздрава СССР о том, чтобы проставлять эти данные в паспорт каждому человеку. Но и сегодня дело почти не сдвинулось с места. А ведь известно, что женщине с отрицательным резус-фактором нельзя делать переливание крови от доно-

Центр по выхаживанию недоношенных детей действует вот уже много лет в Москве, в родильном доме детской больницы № 10. Сюда со всего города поступают будущие матери, которых врачи относят к так называемой группе повышенного риска. Отделение реанимации недоношенных новорожденных оснащено самой современной аппаратурой. Первая помощь младенцам, появившимся на свет на 2—3 месяца раньше срока, с весом порой не достигающим килограмма, приходит вовремя. На верхнем снимке: заведующая отделением Г. Ю. Фролова в блоке интенсивной терапии. Установка для оказания реанимационной помощи позволяет регулировать важнейшие жизненные параметры новорожденного. Мониторы следят за частотой сердечных сокращений и дыхания, температурой тела. Если надо, проводится искусственная вентиляция легких. Облучение синими лампами специального спектра, разрушающими билирубин, используется при лечении желтухи. На нижнем снимке: главный врач больницы А. А. Сидоров в палате для новорожденных. Большинство недоношенных детей, имеющих в момент рождения те или иные отклонения в развитии, благодаря знаниям и умению медиков вырастут сильными и здоровыми.



ра с положительным резус-фактором. Это вызовет у новорожденного тяжелую форму гемолитической болезни уже при первой беременности.

Все это прописные истины, но жизнь показывает, что их надо неустанно повторять. Статистика свидетельствует: число заболеваний новорожденных гемолитической болезнью с годами не уменьшается, а, наоборот, имеет тенденцию к росту.

— Вячеслав Александрович, в последнее время создается впечатление, что женщинам становится труднее рожать, да и дети менее крепкие, легко подвержены болезням. Объясните ли это с научных позиций или неблагоприятие только кажущееся?

— Ситуация на сегодня действительно вызывает некоторую тревогу. Спору нет: и рожать стали тяжелее, и осложнений достаточно. Но для того, чтобы отыскать причину, вовсе не надо лезть в какие-то научные дебри. Все гораздо проще и вместе с тем много сложнее.

Прежде всего значительно меняется социальный статус женщины. Если еще двадцать десятилетий назад на вопрос о своей профессии и месте работы многие могли ответить «домохозяйка», то теперь такое — большая редкость. А жизнь с каждым годом, что называется, набирает скорости.

Все больше густонаселенных городов, растет число дымящих заводов, автомашин. Только на дорогу в переполненном транспорте нередко уходит два-три часа в день. В организм человека проникает множество чужеродных химических веществ. Крепкому, полному сил и энергии человеку и то это порой в тягость, — все чаще встречается диагноз «невроз». Что же можно сказать о женщине, которая носит

ребенка? Конечно, она испытывает перегрузки, эмоциональные стрессы.

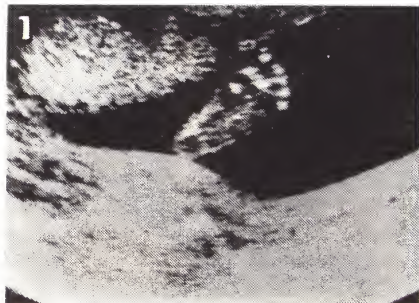
Поэтому и растет во всем мире число недоношенных новорожденных — каждый восьмой—десятый в среднем рождается сегодня раньше срока с меньшим, чем положено, весом. Выстраиваются очереди на детских молочных кухнях, а кормящая грудью весь положенный срок мамаша вызывает чуть ли не восхищение. Кроме того, набирает силу недобрая тенденция обзавестись ребенком по возможности позже — годам к тридцати, а то и позднее. Но ведь природу-то не обманешь! Ведь недаром наиболее благоприятным периодом для рождения первенца считается возраст от 19 до 25 лет. И вопреки расхожему мнению, что именно у старых родителей рождаются гениальные дети, потомство матерей и отцов, перешагнувших тридцатилетний рубеж, в несколько раз больше рискует получить какое-либо наследственное заболевание, начиная от синдрома Дауна, страшного недуга, грозящего слабоумием.

Вот почему все чаще и чаще говорим мы теперь о планировании семьи, хотя совсем недавно такие рассуждения большинством сочло бы по меньшей мере нескромными. Этой важной теме было посвящено одно из недавних заседаний в нашей медицинской академии. Не посягая ни в коем случае на естественное стремление человека к продолжению своего рода, предлагается по возможности избегать рождения случайных, как иногда говорят, детей. Среди конкретных мер — дальнейшее расширение сети консультаций «Семья и брак» (напомню, сейчас в стране их уже несколько сотен — в каждом крупном городе), медико-генетическое консультирование, профилактика абортов применением безопасных противозачаточных средств. И, поверьте, дети, оттого что они будут «запланированными», не станут менее желанными. Но уж зато наверняка будут более крепкими и здоровыми.

— Вячеслав Александрович, вы говорили о недоношенных детях. Известно, что

В современной медицине широко используется ультразвуковое диагностическое исследование. Этот метод основан на тех же принципах, что и эхолотаторы, с помощью которых рыбаки ищут в море косяки рыб. Электронное преобразование высокочастотных звуковых волн (ультразвука), отраженных от исследуемого объекта, позволяет получить его изображение на телеэкране.

Особенно плодотворно этот диагностический метод проявил себя в акушерстве. При помощи ультразвука специалисты наблюдают за внутриутробным развитием ребенка, что дает возможность выявлять ранние пороки развития. Ультразвуковые исследования не создают опасности ни для матери, ни для будущего ребенка.



эта проблема часто связана с алкоголизмом родителей...

— Больно говорить, но мне, детскому врачу, приходится консультировать малышей с острым алкогольным отравлением. В последнее время, правда, таких случаев стало заметно меньше. И все же то, что по вине взрослых в руки ребенка попадает спиртное, иначе как преступлением назвать нельзя. Особая тяжесть отравления алкоголем детского организма связана со спецификой биохимических реакций в молодом возрасте. Ферменты, расщепляющие алкогольный яд, работают еще не в полную силу, вот почему даже самая малая доза спиртного смертельно опасна для ребенка.

А приходилось ли вам видеть новорожденных, появившихся на свет с диагнозом «алкогольный синдром плода», или иначе «алкогольная фетопатия», «алкоголизм плода»? Отравы поступала еще в период внутриутробного развития. Неделями, месяцами беременная женщина пила... Результат страшен, скажу я вам, даже для врача. Новорожденный отстает в развитии по всем параметрам. Нередки «волчья пасть», «заячья губа», узкогрудость, другие дефекты скелета... Часто недоразвит мозг (микроцефалия), поражена нервная система.

В Москве вот уже много лет действует своего рода центр по выхаживанию недоношенных — на базе детской больницы № 10. Без преувеличения скажу, что это образцовое лечебное учреждение, где работают высококвалифицированные специалисты. Здесь самая современная медицинская техника — специальные кюветы для новорожденных позволяют поддерживать нужное давление, температуру, мониторы следят за любым отклонением от нормы в крошечном организме, вес которого при рождении нередко едва превышает килограмм. Таких младенцев в большинстве удается сегодня выхаживать, и из них вырастают впоследствии нормальные дети. Целая система реабилитационных мер (гимнастика, физиотерапия, массаж и мно-

гое другое) плюс терпение и огромный опыт персонала делают поистине чудеса.

Но иногда все усилия врачей оказываются напрасными.

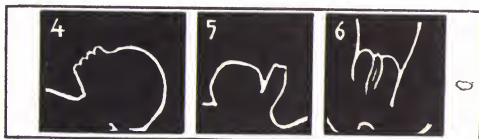
Дело в том, что значительную часть пациентов этой больницы составляют дети, заболевшие еще в утробе матери. Встречаются и случаи алкогольной фетопатии, которая очень трудно поддается лечению. А ведь есть еще и так называемые отказные дети...

Меня всегда поражало, с какой легкостью иные, с позволения сказать, матери отказываются от своих детей. Причем будучи уверенными, что заботу о ребенке (здоровом или больном, с алкогольной наследственностью) возьмет на себя государство, такие женщины, не мучаясь угрызением совести, рожают снова. И снова бросают... Странно, но отказаться от ребенка у нас (я имею в виду юридическую сторону дела) довольно просто. Мало того: мы, врачи, обязаны хранить в тайне поступок матери. Когда речь идет об усыновлении или удочерении, приемным родителям приходится обходить десятки инстанций и собирать сотни справок! А в случае отказа от ребенка все решается для горе-родительниц без каких-либо особых хлопот.

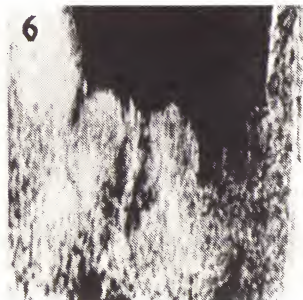
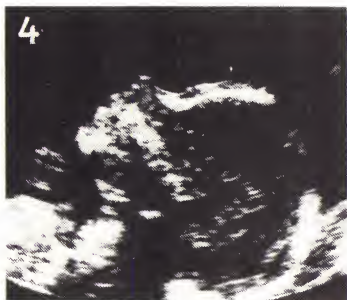
Думаю, что такая гуманность дорого обходится нашему обществу. Нести ответственность за свое потомство непутевые родители должны сами. И гласность здесь должна быть, а не умалчивание. Может быть, это заставит иных по-другому взглянуть на результаты своей распущенности.

— Расскажите, какими наиболее эффективными средствами борьбы за здоровье и жизнь малышей и рожениц располагает сегодня современная медицина?

— Конечно, особенно заметны успехи в исследовании состояния плода. Медицинская техника позволяет теперь очень многое. Другое дело, что подчас мало ее еще в наших родильных домах и поликлиниках. И все же, например, аппаратура для ультразвукового сканирования распространена теперь достаточно широко. Она есть во



На фото, взятых из французского журнала «Сьянс э ви», ультразвуковые изображения, полученные на различных этапах беременности. Стопа ноги (11 недель), лицо (14 недель), раскрытая ладонь (16 недель), профиль и голова плода (17 недель). По последним двум эхограммам можно определить пол будущего ребенка (32 недели).





всех крупных городах страны. Ультразвуковые исследования плода позволяют вовремя распознать многоводие, неправильное расположение плода, определить двойню, тройню, не говоря уже о том, что на экране прибора сразу же виден пол ребенка. Процедура эта для женщины и будущего ребенка абсолютно безвредна, не связана с какими-то болевыми или даже неприятными ощущениями. Зато польза ощутима. Можно предвидеть необходимость кесарева сечения, какого-то иного врачебного вмешательства в ходе беременности и родов. Одним словом, врачи получают важнейшую информацию и делают все, чтобы избежать нежелательных сюрпризов.

Другие более тонкие, но, к сожалению, пока менее доступные методы исследования состояния плода — это электрокардиограмма и электроэнцефалограмма. Они дают сведения о работе сердца, деятельности головного мозга будущего ребенка. Амниоцентез (исследования околоплодных вод) тоже проводится пока лишь в крупных научно-исследовательских центрах. Метод позволяет диагностировать различные врожденные пороки развития, в том числе такие опасные, как отсутствие головного мозга (аненцефалия) или спинно-мозговую грыжу, дефекты центральной нервной системы. Амниоцентез дает нужные сведения генетикам, они проверяют нормальность хромосомного набора, чтобы выявить, к примеру, болезнь Дауна. Кроме того, можно узнать пол будущего ребенка. Как вы знаете, эта очень важная информация для генетиков: ведь некоторые наследственные болезни могут передаваться от родителей выборочно — либо по мужской, либо по женской линии.

Упомяну также так называемую биопсию хориона. Это — исследование частички одной из оболочек плода. Метод достаточно сложен, что сдерживает его широкое распространение. Так же, как и при амниоцентезе пока еще существует опасность попасть в детское место (плаценту) и как-то повредить плоду. Хотя перспективы таких

Полное изображение ребенка за 4 месяца до рождения. По всей видимости, это первый когда-либо сделанный снимок всего плода на пятом месяце внутриутробной жизни. Изображение собрали из восьми эхограмм, как мозаику.

работ, на мой взгляд, велики. Предпринимались попытки даже подкормить плод в ходе беременности — в околоплодные воды вводился белок — альбумин.

Надо сказать, что для тех типов диагностических исследований, которые я только что упомянул, характерны строго определенные сроки проведения. Амниоцентез обычно делают в 16—18 недель, биопсию — в 7—9 недель беременности. И об этом не должны забывать женщины, которые, увы, часто слишком поздно обращаются за специализированной медицинской помощью.

Большая и важная проблема — беременность и роды у женщин с патологией сердца и сосудов. Еще сравнительно недавно для многих женщин с пороками сердца беременность заканчивалась трагически. Сегодня мы смело можем сказать, что, например, достаточно распространенная форма порока сердца — митральные стенозы — уже не мешает женщине стать матерью. Так называемая митральная комиссуротомия, которая устраняет такие пороки сердца, стала обычной операцией, причем ее делают при беременности, после родов, а иногда и одновременно с родами (но это, конечно, лишь в экстренных, «пожарных» случаях).

Надо сказать, что в нашей стране созданы специализированные родильные дома для женщин с патологией сердца. Ведь по статистике такая форма патологии среди беременных достигает порой трех процентов. Интересные и практически ценные исследования в этой области вот уже много лет проводятся на кафедре акушерства и гинекологии 1-го Московского медицинского института под руководством профессора Л. В. Ваниной на базе родильного дома больницы № 67 Москвы.

Особая категория кардиологических больных — женщины с искусственными клапанами сердца. Инородное тело в груди у матери теперь уже не препятствует рождению нормального ребенка. Мало того, за рубежом есть примеры, когда рожала женщина с пересаженным сердцем! Конечно, пока это отдельные эксперименты, не лишённые налета сенсационности, и сейчас еще трудно сказать, будут ли они когда-либо общедоступными. Но вот рождение ребенка женщинами с искусственными сердечными клапанами — это реальность. В нашей стране такие случаи исчисляются десятками. Причем рожают такие женщины без посторонней помощи, нередко не один раз.

Но, конечно, бить в литавры пока рано, а проблема эта пока не решена. В таких случаях есть опасность образования тромбов. Антикоагулянты в период беременности, видимо, небезразличны для состояния плода, поэтому широко их рекомендовать нельзя. Непросто обстоит дело и с теми формами порока сердца, которые осложнены ревматизмом. Поэтому не следует все же самоуспокаиваться — медицина, увы, не всемогуща, и некоторым женщинам с больным сердцем придется решительно запрещать рожать, если это связано для них со смертельным риском.

Пока еще у женщин с пороками сердца и сосудов нередко рождаются незрелые, маловесные дети. Общее физическое развитие их в утробе задерживается. Бывают случаи, когда приходится досрочно проводить роды и даже прерывать беременность. До сих пор ученые-медики спорят о причинах такого отставания. Одни считают, что дело в генетике, наследственных отклонениях. Другие во всем винят гипоксию — нехватку кислорода у плода в утробе ослабленной болезнями сердца матери.

Именно для предотвращения гипоксии советскими специалистами около 15 лет назад предложено родоразрешение в условиях гипербарической оксигенации (ГБО) — в специальных камерах, где повышено давление воздуха с увеличенным содержанием кислорода. Об этом много писали в свое время, в том числе, конечно, и в «Науке и жизни». ГБО — мощнейшее средство, которое помогает снять дефицит кислорода, возникающий при физических нагрузках во время родов. Радостно отметить, что центры ГБО создаются все в новых и новых городах.

Вообще гипоксия плода — достаточно распространенная причина неблагоприятного течения беременности и родов, одна из главных причин рождения недоношенных детей. За рубежом, помнится, был даже снят фильм с помощью специальной микрокамеры, помещенной в полость матки беременной женщины. Так вот, одним из любопытных наблюдений, сделанных столь необычным методом, был тот факт, что перед самым рождением будущему ребенку, как правило, резко не хватает кислорода. Именно поэтому он становится беспокойным — все время бьется, стре-

мится повернуться в материнской утробе. Некоторые специалисты считают, что в этом случае целесообразно стимулировать роды пораньше и даже делать кесарево сечение за две-три недели до назначенного срока родов. Кстати, эта теория о кислородном голодании, подстерегающем едва ли не каждого будущего ребенка, породила идею искусственно «выращивать» гениев. Южноафриканские врачи предложили для этого интенсивно вводить в организм беременной женщины кислород, помещая ее в специальную камеру. Безусловно, методика эта очень спорная. Но вот таким на первый взгляд простым, набившим оскомину, но в то же время чрезвычайно полезным рекомендациям, как побольше двигаться, быть на свежем воздухе, будущим мамам нужно следовать обязательно. Ну и, конечно, ни в коем случае не курить.

Особенно хочется сказать о так называемой метаболической терапии. Если традиционная педиатрия направлена, как правило, на лечение уже сформировавшейся болезни, то здесь идет речь о врачевании на уровне обменных процессов, то есть лечении у ребенка заболевания в период, когда оно еще не выявилось, и ребенок находится в состоянии предболезни или даже предпредболезни.

Давно доказано, что любой патологический процесс сопровождается комплексом обменных нарушений. И в принципе можно регулировать состояние организма введением соответствующих веществ — тех же ферментов. Так теперь успешно борются с непереносимостью молока (лактазной недостаточностью) — наследственной болезнью, обусловленной нарушением углеводного обмена из-за отсутствия в организме определенного фермента. Несколько капель этого фермента, добавленных в литр молока, через некоторое время расщепляют нежелательный для кишечника сахар, и молоко усваивается организмом.

Внутренние метаболиты — продукты обмена веществ — значат для организма очень много. Иногда нет нужды прибегать к дорогостоящим препаратам, сложной технике, а стоит лишь верно определить причину дисбаланса обмена веществ. Приведу пример. У одной из моих пациенток тяжело проходила беременность. В роддоме она получала различные лекарства, но без эффекта. Поставили диагноз: ацидоз — кислая кровь. Отменив все лекарства, решили назначить ей минеральную воду «Боржоми». Произошла обычная реакция — щелочная среда воды нейтрализовала кислотность в организме. Женщина родила прекрасного ребенка.

Нельзя не упомянуть о фетохирургии — хирургии плода. В мире проводятся уникальные операции. Так, сделав надрез на животе матери, вытаскивают ножку ребенка и делают ему заменное переливание крови, что спасает от гемолитической болезни. Выполняют и другие операционные вмешательства в утробе матери. Разумеется, все это еще не вышло за рамки эксперимента, не стало нормой. Но успехи хи-

рургии плода позволяют надеяться, что сегодняшней мечте суждено завтра стать реальностью.

— Вячеслав Александрович, очевидно, широкое внедрение в лечебную практику новых методов требует каких-то организационных перестроек в системе помощи матерям и детям!

— Да, как это нередко случается, достижения передовой науки намного опережают возможности практического здравоохранения. Не хватает оборудования, все еще есть дефицит тех или иных лекарств, не все еще благополучно обстоит в наших роддомах, детских больницах и поликлиниках в смысле организации лечебного процесса.

Много споров ведется сейчас о том, какие роддома предпочтительнее — специализированные по видам патологии (сердечной, почечной, с недонашиваемостью беременности, инфекцией и т. д.) или общего профиля, так сказать, универсальные. Мое мнение, что надо развивать оба типа, но в небольших городах должны быть учреждения общего профиля, а в крупных — надо стремиться создавать специализированные, хорошо оснащенные центры, куда могли бы направлять сложных больных с мест.

Много нареканий среди врачей и пациентов по-прежнему вызывает нарушение санитарных норм, недостаточные удобства для рожениц. Незначительный, казалось бы, факт, но он говорит о многом. Сегодня даже в родильном отделении, святая святых роддома, я нередко встречаю врачей и медсестер с сережками, с кольцами на руках. Инструкций, запрещающих носить украшения, нет, но надо ли говорить, что это один из очевидных каналов, по которым в больницу попадает инфекция!

Или взять то, как составляется у нас график смен работы педиатров в роддомах. Статистика свидетельствует, что основное число родов приходится на ночные и вечерние часы. А в это время детских врачей нередко на месте уже нет — они отработали смену и ушли домой. А если случай сложен и новорожденный остается на время без врачебной опеки, можно ждать неприятностей. К счастью, в Министерстве здравоохранения СССР этот вопрос сейчас обсуждается, и, надо надеяться, проблема будет решена.

И еще вот о чем мне хотелось бы сказать. Нам крайне необходим регистр наследственных болезней. В некоторых странах он уже есть. Что это значит? На каждого человека должно собираться своеобразие медицинского досье. Там должны быть отражены среди прочего и все наследственные болезни, которыми страдали его родственники. Важно вовремя заподозрить и подвергнуть пациента исследованию по рецессивному (скрытому) признаку. Так можно эффективно обнаружить гипотериоз (отсутствие щитовидной железы), галактаемию, адреногенитальный синдром, фенилкетонурию и другие заболевания. Хотя такие болезни встречаются сравнительно редко, выявление их обычными методами

затруднительно, а главное, не всегда успешно. Если же будет создан регистр, это сразу же поможет ранней диагностике заболеваний и можно будет оказать помощь, не теряя времени.

Разумеется, это дело не сегодняшнего, и даже не завтрашнего дня. Потребуется проделать огромную организационную работу. Но дело стоит того. Думаю, начавшаяся в стране всеобщая диспансеризация населения и развитие медицинской кибернетики ускорят этот процесс.

— Вячеслав Александрович, со страниц научно-популярного журнала не принято давать конкретных рекомендаций, что называется, «на все случаи жизни». Но какие-то пожелания ученого и врача, который к тому же отец и дедушка, уверен, были бы чрезвычайно интересны нашим читателям.

— Пожалуйста. Строже относиться к себе, своему здоровью, особенно когда семья решила завести ребенка. Помните: ваш сын или дочь могут как в зеркале отразить все ваши хвори и болячки, которые вы по легкомыслию не удосужились вовремя вылечить. О вредных привычках уже говорилось — никто из нас не вправе ставить под угрозу здоровье будущих поколений, сколь бы незначительным ни казался риск от выкуренной сигареты или стакана вина.

Ну а молодым родителям, радующимся своему первенцу, скажу: не останавливайтесь на достигнутом — рожайте второго, третьего...

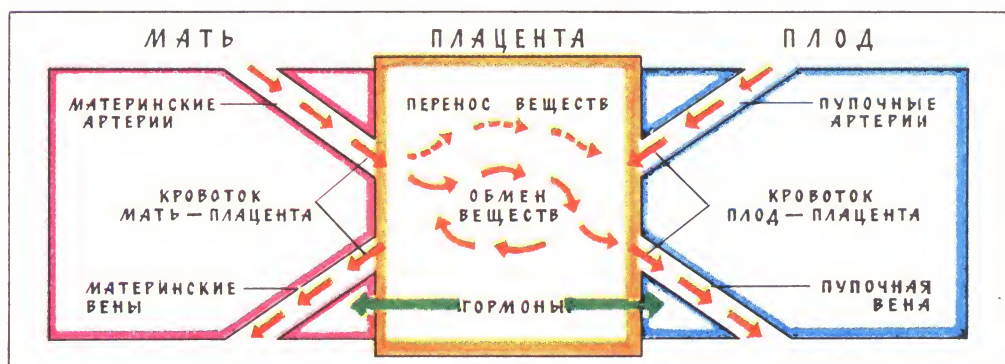
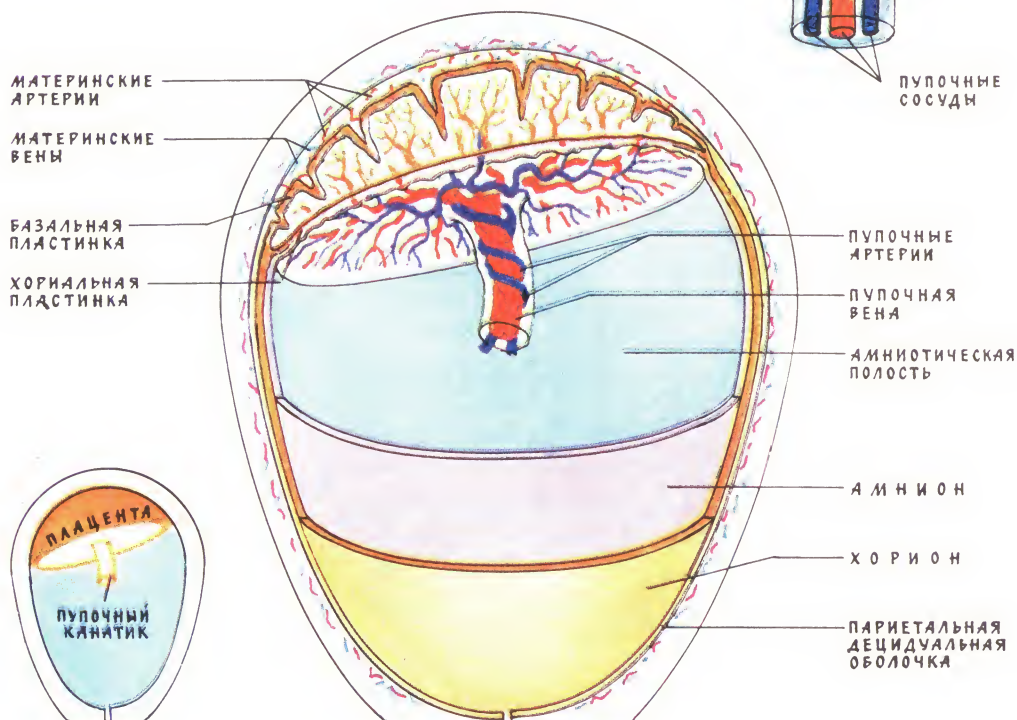
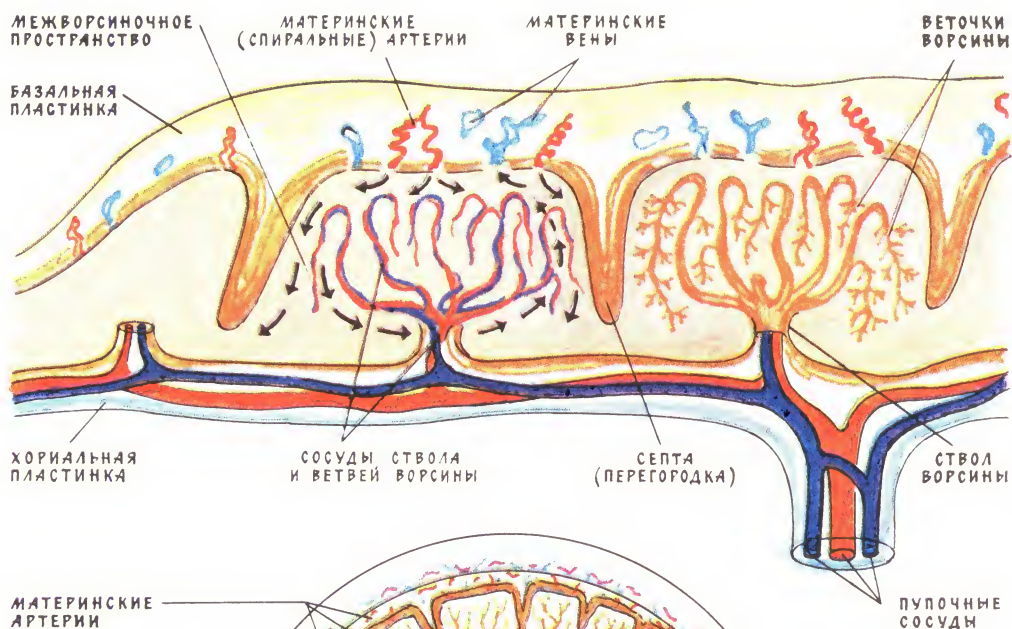
Планта (от лати. placenta — лепешка), иначе этот орган называют детское место, обеспечивает связь плода с организмом матери. Сформировавшаяся планта имеет форму диска диаметром от 17 до 20 см, толщиной 2—4 см и весом 500—600 г. Ее основная функция заключается в передаче веществ, растворенных в крови матери, — плоду, и наоборот. Кроме того, планта выполняет защитные и гормональные функции.

Плод в утробе матери «упакован» в несколько оболочек. Хорион — вторая оболочка, окружающая плод, — покрыт ворсинками, которые, вставая в слизистую оболочку матки, образуют плаценту. Ворсины хориона имеют сложное строение, которое меняется с увеличением срока беременности.

Амнион — оболочка, обращенная к плоду (еще ее называют плодовой оболочкой). Она образует полость, заполненную жидкостью, которая предохраняет будущего ребенка от механических повреждений и обеспечивает водную среду для его развития.

С поверхности, обращенной к плоду, планта ограничена хориальной пластинкой, а с материнской части — базальной пластинкой. Между этими двумя пластинками расположено межворсиночное пространство, где циркулирует кровь матери.

В основе обмена между матерью и ребенком веществами, растворенными в крови, лежит значительная разница давления притекающей и оттекающей крови матери. Она поступает в межворсиночное пространство через многочисленные спиральные артерии и возвращается в материнскую циркуляцию через множество вен. Это увеличивает время контакта материнской крови с ворсинками, пронизанными капиллярами, в которых циркулирует кровь плода. Она подходит к плаценте через две пупочные артерии, проходит к ворсинкам и возвращается к плоду по единственной пупочной вене.





ПИСЕМСКОГО, (11)



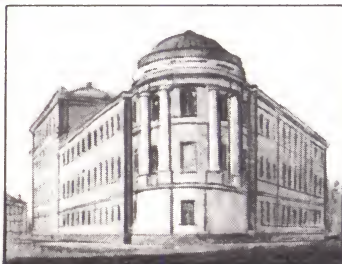
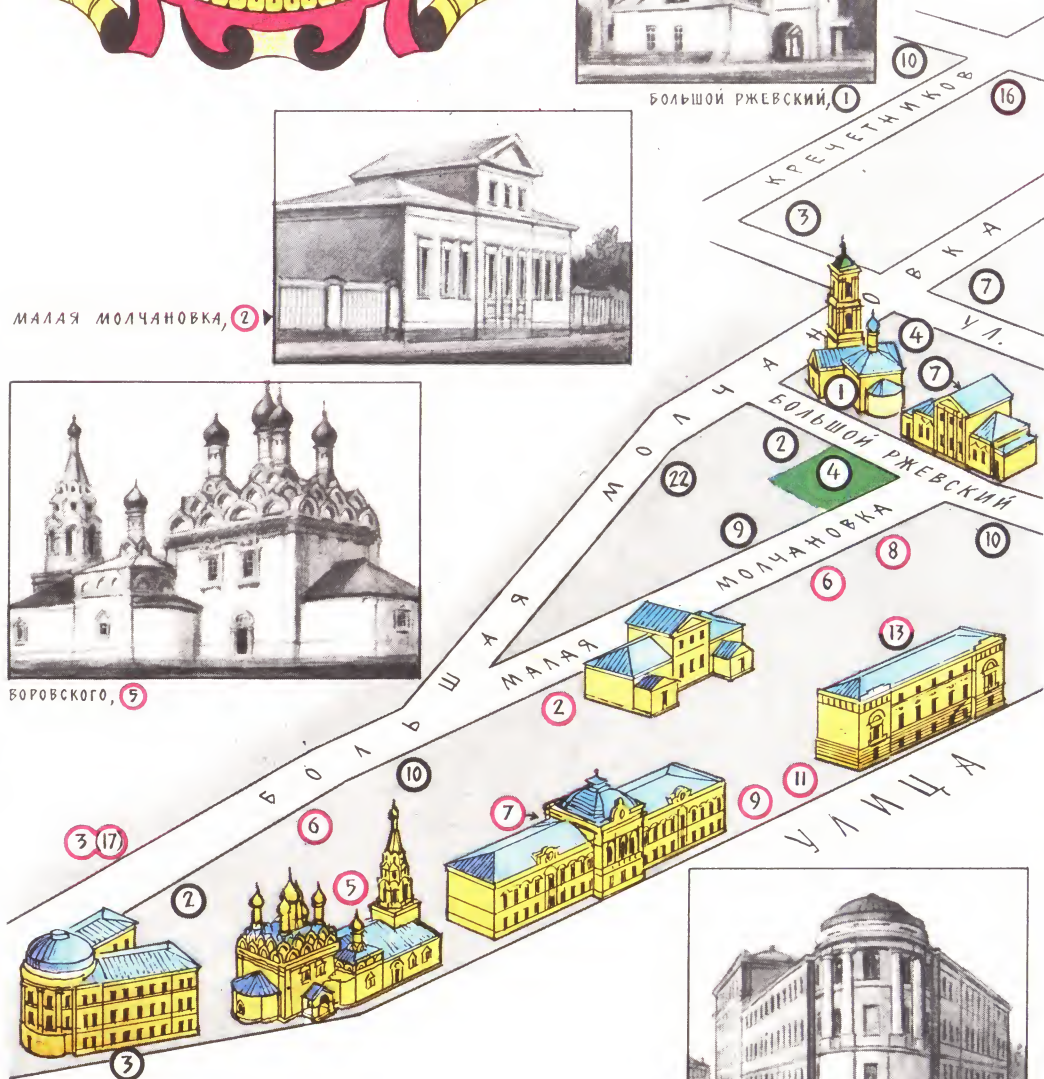
БОЛЬШОЙ РЖЕВСКИЙ, (1)



МАЛАЯ МОЛЧАНОВКА, 2



ВОРОВСКОГО, 5



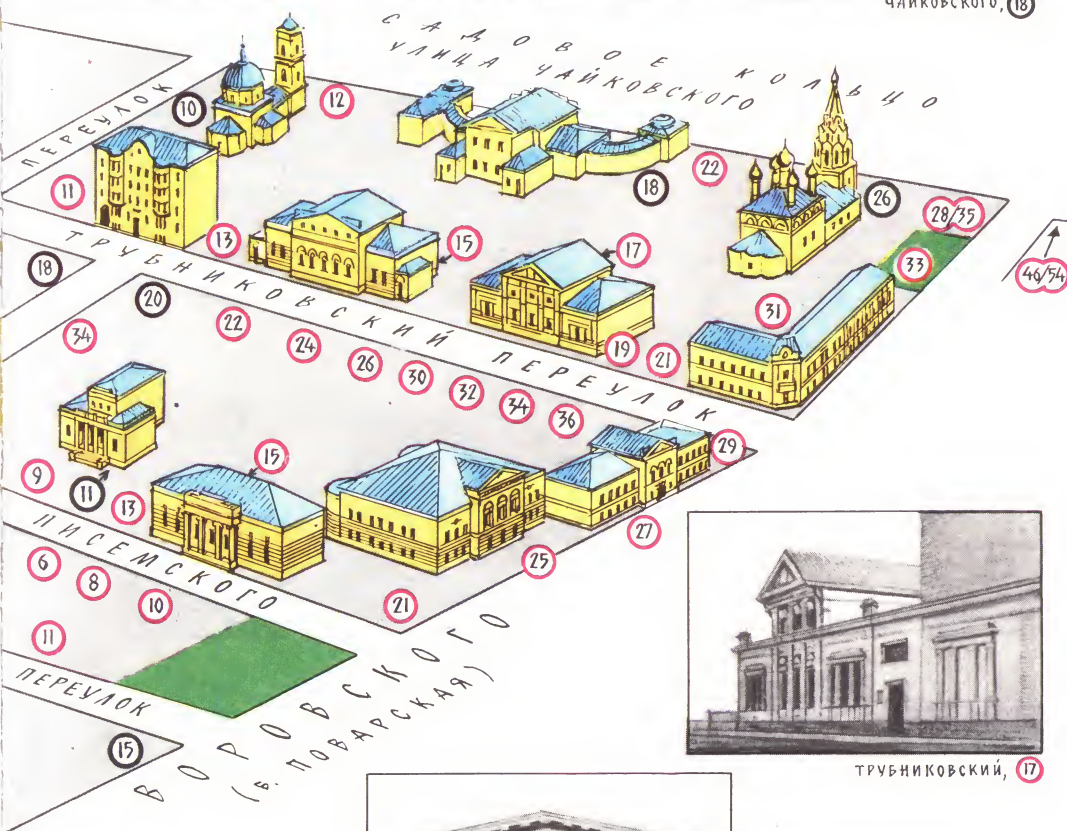
ВОРОВСКОГО, (3)

# В ЗЕМЛЯНОМ ГОРОДЕ У СТАРОЙ НОВГОРОДСКОЙ ДОРОГИ

(см. статью на стр. 84).



ЧАЙКОВСКОГО, 18



ТРУБНИКОВСКИЙ, 17



ВОРОВСКОГО, 15



ВОРОВСКОГО, 25

- СОХРАНИВШИЕСЯ ЗДАНИЯ
- НЕСОХРАНИВШИЕСЯ ЗДАНИЯ
- ЧАСТИЧНО СОХРАНИВШИЕСЯ ЗДАНИЯ



миниатюрных сцены и стола, не видна. А цветы вложены в руку уже после того, как рука появилась на столе.

Для других фокусов могут потребоваться не круглые отверстия в столешнице, как в данном случае, а несколько другой формы, в зависимости от контура демонстрируемого предмета.

Для фокуса же с вместительной коробочкой, о котором говорится в статье, в столешнице прорезается прямоугольное отверстие. В стоящей над отверстием коробочке, в ее дне, нужно сделать П-образную прорезь и к непрорезанной части дна подклеить упругую пластинку. Обведенная вырезом часть дна будет действовать, как клапан, отгибаясь при опускании в коробочку предмета, а потом, под влиянием упругости пластинки, возвращаясь на свое место.

## ● ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ

Сделайте со старшими ребятами для младших

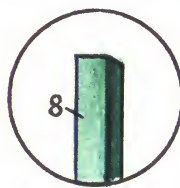
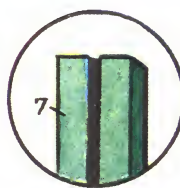
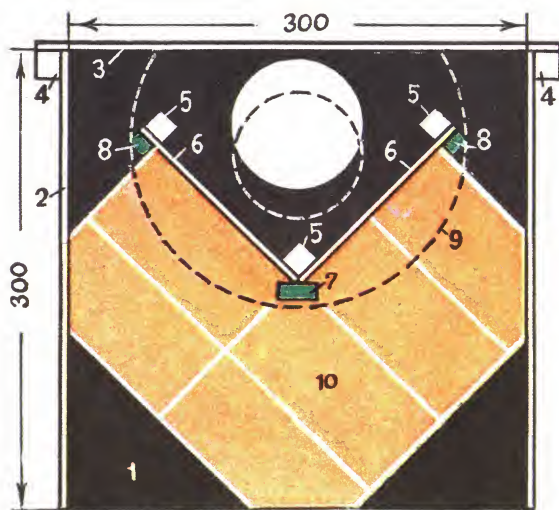
### ТАЮЩИЙ БУДИЛЬНИК

Идея этой композиции навеяна картиной известного испанского художника Сальвадора Дали. На его картине изображены очень большие карманные часы, лежащие на самом краю стола. Часы как будто сделаны из воска и так размякли, возможно, от жары, что, перегнувшись пополам, свесились со стола. Другие же подобные часы, по фантазии художника, висят на ветке дерева наподобие носового платка, тоже перегнувшись по середине.

Это и навело на мысль сделать шутливую фотографию, на которой изображен будильник, тающий по неизвестной причине...

### ЖИВАЯ ВАЗА

Натюрморт эту композицию называть никак нельзя: ведь рука, в которой зажаты цветы, живая. Поэтому и назвали эту фотографию «Живая ваза». Обладательница руки, просунувшая ее через отверстия в полу



### ВАРИАНТ ОФОРМЛЕНИЯ СЦЕНЫ

1. Пол сцены. 2. Боковая стенка. 3. Задняя стенка. 4. Брусочки для соединения стенок. 5. Столбики для крепления зеркал. 6. Зеркала. 7. Передняя ножка столика. 8. Задние ножки. 9. Столешница. 10. Маскировочный ковер.

# ЖИВАЯ ВАЗА, ТАЮЩИЙ БУДИЛЬНИК И ДРУГИЕ «ЧУДЕСА» НА ВАШЕМ СТОЛЕ

Много лет назад, в прошлом веке, большим успехом у публики пользовался очень эффектный фокус. Он описывался в литературе, и вы, возможно, о нем читали. На столике, стоящем на небольшой сцене, находилось блюдо с живой человеческой головой. Она шевелилась, моргала и даже как ни в чем не бывало разговаривала со зрителями.

Похожий фокус, но в маленьком масштабе можно проделать и в домашних условиях. Только у нас он будет наполнен другим содержанием. Например, из маленького картонного стаканчика прямо на глазах у публики будет вырастать большой красивый цветок. Или из маленькой корзинки выползет длинная игрушечная змея, а потом сама спрячется в корзинку. Можно будет показывать фокусы и не с появлением, а, наоборот, с исчезновением мелких предметов. Так, например, в коробочку, лежащую на столике, вы кладете мячики от настольного тенниса, затем карандаши, ключи, расчески и другие подобные предметы. Все это, к удивлению зрителей, легко помещается в совсем маленькой коробочке. А в результате оказывается, что в ней вообще ничего нет — она пустая.

В чем секрет этих фокусов? Прежде всего нужно оговориться, что это скорее не фокусы, а занимательные опыты по физике, в которых демонстрируются свойства зеркальных поверхностей. Здесь все дело в зеркальной ширме, которая не только загроживает от зрителей то, чего они не должны видеть, но по закону оптики она и сама никому не видна.

Как же все-таки это получается?

Между ножками трехногого столика стоят под прямым углом друг к другу два зеркала. Они отражают боковые стенки и пол сцены. Зрителям кажется, что они

свободно видят и заднюю стенку, и пол под столиком. Зеркал же никто не замечает. За этой невидимой ширмой можно прятать разные предметы, а за большими зеркалами даже и человека. Вот и весь секрет фокуса, вернее, физического опыта.

Чтобы сделать маленькую сцену, на которой можно легко показывать разные «чудеса», прежде всего нужно вырезать (самим или заказать в зеркальной мастерской) два зеркала размером  $140 \times 110$  мм. Стекло у зеркал должно быть по возможности тонкое и не давать искажений.

Для пола будущей сцены приготовьте доску размером  $300 \times 300$  мм и толщиной 20 мм. Вырежьте из фанеры три прямоугольника: два размером  $300 \times 200$  мм и один размером  $340 \times 200$  мм. Это будут боковые и задняя стенки сцены. Стенки прибейте к приготовленной доске. Выступающие края задней стенки соедините с помощью брусочков и клея с боковыми стенками. Получится закрытая с трех сторон сцена. Около задней стенки, у ее середины, прорежьте в полу сцены отверстие диаметром 90 мм. Если фанера новая, чистая и цвет всех трех стенок одинаковый, тогда их внутренние стороны можно не красить. А пол покрасьте темной краской.

Теперь на середине сцены, углом на нас, поставьте два зеркала (на их длинные стороны). Чтобы зеркала не падали, скрепите их временно лейкопластырем. Угол между зеркалами сделайте равным  $90^\circ$  и установите примерно в 160 мм от переднего края сцены. Положение зеркал нужно так отрегулировать, передвигая их вперед или назад, чтобы в них хорошо были видны отражения боковых стенок. А отражения границ стенок с полом должны составлять одну линию с настоящей границей пола и задней стенки. Обведите каранда-

шом места, где стоят зеркала, — это пригодится при их окончательной установке.

Внутри прямого угла, образованного зеркалами, у его вершины, поставьте вертикально столбик (из дерева), равный ширине зеркала — 110 мм, сечением  $15 \times 15$  мм. Такие же столбики установите и на тех местах, где будут находиться задние края зеркал. Столбики укрепите шурупами, пропущенными сквозь пол с обратной его стороны. Плотнo прижав к столбикам зеркала, закрепите их с изнанки лейкопластырем.

Вертикальные края зеркал нужно хорошо замаскировать. Для этого из узких прямоугольных деревянных брусочков сделайте три наружные ножки столика. Задние ножки должны быть примерно в два раза уже передней, потому что зрители будут видеть задние ножки с их отражениями в зеркалах как одно целое. Все три ножки покрасьте светлой краской, а вдоль передней ножки, посередине, прорежьте узкую ровную канавку и закрасьте ее черной краской.

Из толстого картона вырежьте круг диаметром 220 мм. Отрежьте у него сегмент по хорде, равной 195 мм. В середине обрезанного круга прорежьте отверстие, через которое будут появляться или исчезать разные предметы. С помощью клея и бумажных полосок укрепите на своих местах ножки столика и положите на них обрезанный круг (обрезом к стене).

Для маскировки нижних краев зеркал к полу, около них, приклейте цветные прямоугольники из картона и проложите по ним узкие полоски бумаги.

Вот и все устройство для демонстрации разных «чудес». На фотографиях на вкладке показаны только два «чуда», но ребята, для которых сделана сцена с ширмой-невидимкой, наверняка сами придумают кое-что интересное и покажут своим друзьям.

Ф. РАБИЗА.



# ИСТОРИЧЕСКАЯ КАНВА

Академик Б. РЫБАКОВ.

## Трибун XII столетия

Грозная действительность 1180-х годов определялась для Руси многими факторами. Усилился половецкий натиск не только на села и веси, но на города и столицы княжеств. Объединенный в военном порыве «весь половецкий язык», все «Поле половецкое» выступало против распадавшейся на отдельные земли Руси. Половцы перерезали давние магистральные пути экономических связей с южными и восточными землями, с теми сказочными заморскими царствами, к которым в эти же самые годы стремились короли и герцоги Европы, подготавливавшие третий крестовый поход. Половцы грабили русских купцов, шедших «залозным путем» к древней Тмутаракани и далее на Кавказ или к Хвалынскому (Каспийскому) морю.

Древний путь «из грек в варяги» приходилось прокладывать вооруженной рукой. Разбойничьи засады кочевников — лукоморских половецов ожидали войска у днепровских порогов: «Уведавши половец, оже князи не в любви живутъ — шедше в Пороги,

начаша пакостити гречником (купцам, торговавшим с Византией)» (1166 г.).

В 1180-е годы половцы разных орд стали появляться в низовьях Дуная, куда два века тому назад князь Святослав собирался перенести свою резиденцию, так как сюда со всех концов Европы «вся благая сходятся». К концу XII века сюда уже добрались даже венецианские купцы из Адриатики, а путь по Дунаю был путем всей Европы — от Священной Римской империи до Чехии, Венгрии, Болгарии, Византии и Галицкого княжества; сюда же, по великой реке, к ее низовьям потянулись в 1189 году и крестоносцы Фридриха Барбароссы. На Дунае к этому времени образовалось какое-то сообщество половец (частично из орд Кобяка), о котором русские летописцы тех лет говорили не очень определенно: «Подунайци ли есмы что ли?»

Поэтому вполне понятен интерес автора «Слова» к князю Ярославу Галицкому, который и «суды рядил до Дуная» и «затворял Дунаю ворота». Новая обстановка делает понятным для нас и тот интерес, который проявила Европа к победе Святослава Киевского в 1184 году над «салтанами» хана Кобяка, воспетая в «Слове о полку Игореве».

Опасность для Руси заключалась в распах, в непрерывном соперничестве князей

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 9, 1986.

**ОТЕЧЕСТВО**

Страницы истории



Поход князя Игоря 1185 г. Миниатюры Радзивилловской летописи. XV в.

## «СЛОВА О ПОЛКУ ИГОРЕВЕ»

и кровавых войнах, сопровождавшихся разорением городов и уводом в полон жителей. У княжеской верхушки разных земель, только недавно ощутившей свою самостоятельность, утратилось чувство единства Руси: владения смоленского князя Давыда были далеки от русско-половецкого пограничья, и во время тяжелого противостояния Кончаку на Днепре (после разгрома Игоря) Давыд, постояв некоторое время у Треполя, в самый решительный момент, когда нужно было форсировать Днепр, собрал свои полки и ускакал с поля боя домой, в свой далекий Смоленск. В результате этой измены русские войска «опоздишася» и не смогли нанести решительный удар половцам — Кончак ушел, уводя с собой полон и богатую добычу.

Впрочем, если бы Кончак был разбит, то у нас, быть может, и не было бы поэмы, не было бы «Слова о полку Игореве», созданного именно в предвидении нового, шестого по счету (с 1179 г.) нашествия могущественного хана.

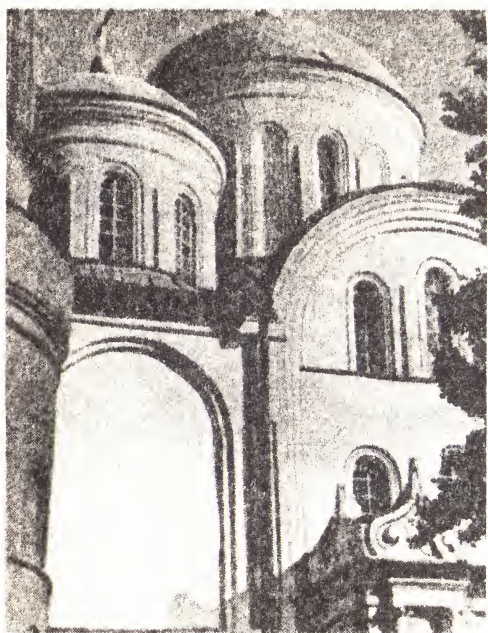
Поступок Давыда Смоленского — пример типичного феодального «непособия» общему делу, на которое жаловался в «Слове» Святослав Киевский. Но княжеская рознь могла оказаться значительно страшнее этого неприглядного трепольского эпизода.

До сих пор речь шла только о дружественных связях князя Игоря с ханом Кончаком на протяжении 1180—1185 гг. Эти тщательно скрываемые союзнические отноше-

ния на политической карте Руси этих лет выглядят так. Киевщина, Волынь, Галицкая земля, пограничное со степью Переяславское княжество и обширные, но удаленные суздальские владения Всеволода Большое Гнездо с полуподвластной Рязанью — вот примерный круг тех русских областей, которые противостояли половцам. Но два князя — Ярослав Черниговский и Игорь Северский — выпадали из этого единства. Два князя — это не просто два человека, за ними два огромных пространства с общей границей, начинавшейся поблизости от Киева (Владимир Мономах скакал от Чернигова до Киева один день) и уходившей на северо-востоке в вятичские леса примерно на 600 километров от Киева. Таков же поперечник всех чернигово-северских земель и в широтном направлении.

Союз Ярослава Всеволодича и Игоря Святославича с Кобяком и Кончаком означал единство значительной части Руси и широкой половецкой степной полосы от днепровского «Луга» (современные Кировоградская и Криворожская области) до южной части Воронежской области на востоке. В половецкое объединение могли входить степи Приазовья и Черноморья.

Вот о какой необъятной территории шла речь в «Слове о полку Игореве»! Союз всех половец при нейтралитете Чернигова и Новгород-Северского был страшной угрозой Руси. И автор поэмы делал все возможное для того, чтобы оторвать Игоря от со-



Спасский собор в Чернигове — древнейшее из сохранившихся до наших дней зданий Киевской Руси, 1036 г.

юза, скрепленного женитьбой на Кончаковне, вернуть Руси уходящую в сферу половецкого влияния Северскую землю. Для этого нужно было, во-первых, показать неблагоприятность действий Игоря (и он осужден в поэме упреками Святослава), во-вторых, описать общерусскую трагедию, вызванную гибелью войск Северной земли; в-третьих, нужно было напомнить о пятом победоносном, только что отбитом опаснейшем нашествии Кончака летом 1185 г. (когда Игорь еще сидел в плену), и, в-четвертых, наиглавнейшей задачей автора было стремление собрать все силы, предотвратить всякое «княжье непособие» в ожидании почти неизбежного шестого нашествия Кончака.



Каменная скульптура. Рязань XII в.

Для достижения этой цели автор «Слова» не ограничился описанием туги и печали, поражений и плена и всех безрадостных событий весны и лета 1185 г., которые были свежи в памяти всех тех, кому он адресовал свои вдохновенные слова. Он поднялся над «невеселой годиною» современности и показал русско-половецкую проблему в широком историческом аспекте, напомнил о том, что княжеские раздоры и военные союзы с половцами — это не случайно возникшие эпизоды последних лет, а вековое несчастье Руси, требующее обличения в самой своей живучей сущности.

Ни один из тогдашних летописцев (в основном регистраторов происходящих событий, хронистов) не поднимался на такую высоту мудрых исторических обобщений, вплотную подводящих монархов и полководцев к разумному и патристическому образу действий.

Автор поэмы, по всей вероятности, принадлежал к высшему слою киевского боярства, есть основания сопоставлять (а может быть, и отождествлять?) его с киевским тысяцким Петром Бориславичем. Программа боярства содержала тогда ряд положительных прогрессивных требований, предъявляемых к князьям: князь должен управлять княжеством, не участвовать в усобицах, оборонять землю от половцев и во всем советоваться с боярами.

Мы знаем много примеров, когда боярство советовало тому или иному князю не начинать войны или заключить мир, если война затягивалась. Князь, пренебрегший советом боярской думы, мог получить твердую отповедь: «Мирися, княже! Мы не идем (с тобою)», а иногда и просто ультиматум: «Поеди, княже, прочь!» (1160 г.). Поэтому советы и призывы автора к разным князьям-современникам следует расценивать не как простые риторические восклицания. Политическая роль боярства была велика, и «Слово о полку Игореве» представляет собою не столько поэму, не столько повествование, сколько мудрый политический трактат, основанный на широком историческом фундаменте и патристически нацеленный на устранение современных зол, носителями которых были Ольговичи.

Киевскому боярству (мужам, «думающим» с великим князем) удалось в 1181 г. оторвать Святослава Всеволодовича от остальных Ольговичей, и он возглавил и оборону Руси, и превентивные походы в степь, но и Святославу приходилось горько жаловаться на неблагоприятные дела родного брата и кузенов.

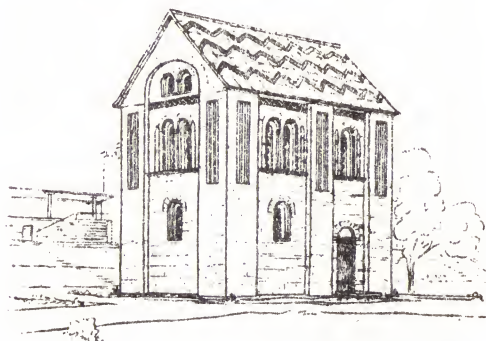
В своей первой фразе автор «Слова о полку Игореве» заявляет о том, что рассказу о трагедии на Каяле он хочет предпослать напоминание о давних событиях, изложенных в каких-то (очевидно, известных слушателям) «трудных повестях», то есть повествованиях о прежних неудачах, военных пора-



жениях, несчастьях. И сразу же определяет хронологию, называя имя известнейшего и в его время певца-панегириста Бояна, жившего более чем за сто лет до событий 1185 года. Тем самым «трудные повести» должны быть отнесены к эпохе первого половецкого нашествия, когда действовали воспевавшиеся Бояном князья Святослав Ярославич (ум. 1076 г.) и его сыновья Олег (ум. 1115 г.) и Роман (ум. 1079 г.).

Мы знаем целый ряд повестей, описывающих тяжесть первого поражения в 1068 году и последующие события, в которых герои Бояна действуют в союзе с половцами: в 1078 году — «Приведе Олег и Борис

Русь в XII веке. Карта-схема (по И. А. Голубцову). Границы княжеств даны обобщенно.



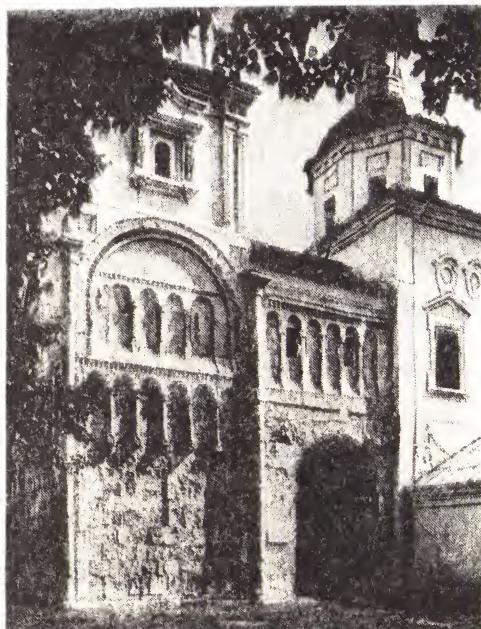
Чернигов. Княжеский терем XI в. Реконструкция Н. В. Холостенко.



Фреска Антоньева монастыря. Новгород, 1125 г.

Лестничная башня и переход на хоры княжеского дворца, построенного князем Андреем Боголюбским в окрестности города Владимира. 1158—1165 гг.

Китоврас — рельеф Георгиевского собора в Юрьеве-Польском. XIII в.



поганые (половцев) на Русьскую землю»; в 1094 году — «Приде Олег с половци... се уже третье наведе поганыя на землю Русьскую... много хрестыян изгублено бысть, друзии полонены и расточени по землям». Необычайно сильна и выразительна повесть о поражении русских князей под Треполем в 1093 году и трагической судьбе пленников, увезенных половцами.

К разряду «трудных повестей» XI столетия должен быть отнесен и подробный рассказ о том, как Владимир Мономах стремился созвать съезд всех русских князей и весь 1096 год потратил на то, чтобы оградить русские земли от Олега Святославича, бесчинствовавшего по всей Руси, от Чернигова до Муром и от Тмутаракани до Смоленска. Этим годам посвящены и народные былины об Идолище Поганом и Тутарине Змеевиче, в которых отразились победы Мономаха над половецкими ханами Итларем и Тугортканом. Княжеский съезд был наконец созван в 1097 году в древнем городке Любече, и Олег вынужден был участвовать в его делах.

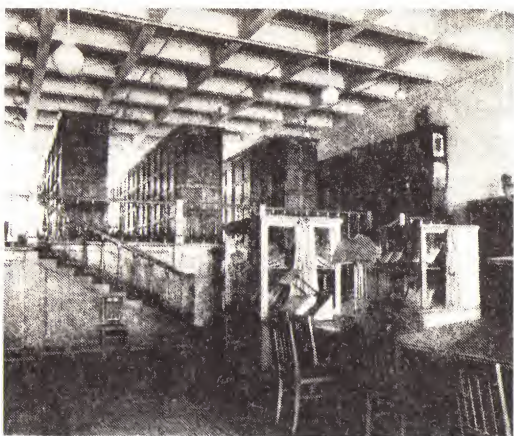
Решения Любечского съезда, созванного усилиями Владимира Мономаха, объясняют нам, о чем автор «Слова о полку Игореве» в первых же строках напомнил слушателям, вот эти «старые словеса»:

1097. «Почьто губим Русьскую землю, сами на ся котору (вражду) деюще? А половци землю нашу несут розно И ради суть, оже межю нами — рати. Да ныне, отселе, имемься во едино сьердце и блюдем Русьские земле!»

Это было записано в летописи Нестора, во многих списках размножено по княжеским дворцам и прекрасно известно всем слушателям автора «Слова», говорившего современникам:

«Которою (враждой) бо беша насилие от земли половецкыи!». «А князи сами на себе крамолу коваху, а погании сами победами нарищуце на Русьскую землю».

Напоминание о трудных повестях и старых словесах было как бы предисловием ко всей поэме. В этом же вступлении он вежливо, но твердо отмежевался от Бояна. И дело здесь не в манере творчества, не в стилистике, как думают филологи, а в диаметрально противоположных политических взглядах автора «Слова» и Бояна. Боян пел славу князю Олегу, родоначальнику Ольговичей, а создатель «Слова» считал Олега причиной несчастий Руси в 1070—1090-х годах: «Тогда, при Олзе Гориславличи... в княжих крамолах веци человекомь скратишась; тогда по Руской земле ретко ратаеве (пахари) кикахуть, но часть врани (вороны) граяхуть, трупна себе деляче...»



## «СТАРЫЙ ВЛАДИМИР»

Четко указав в преддверии поэмы своим слушателям, что из двух княжеских лагерей XI века (Олега, воспетого «славаи» Бояна, и Владимира Мономаха, описанного в «трудных повестях») он выбирает героя повествований о невзгодах, поэт 1185 года переходит уже к «былинам сего времени», но снова напоминает, что будет сопоставлять их со сходными ситуациями прошлого:

«Почнем же, братие, повесть сию  
от Старого Владимира (до нынешнего  
Игоря)

Иже истягну умь крепостию своею  
И поостри сердце своего мужеством  
Наполнивися ратнаго духа  
Наведе своя храбрый плъкы на землю  
Половецкую за землю Русьскую».

Имя Игоря сознательно поставлено мною в скобки, так как иначе вся восторженная похвала по данному грамматическому построению должна быть отнесена к Игорю, а это невозможно по содержанию: о крепости ума Игоря мы ничего не знаем, что же касается наведения полков на землю Русскую, то этого, как мы знаем, Игорь не совершал и, по словам самого автора, «погрузи жир (жизненное благо) во дне Каялы, реки половецкия», позволив половцам распро-

страниться по Русской земле «как выводку гепардов». Возможно, что указание «до нынешнего Игоря» или вставлено позднее, или неудачно перемещено.

«Старый Владимир» встречается в поэме еще раз. Описав усьобицы, происходившие «на седьмом веце Трояни» при первых наездах половцев, автор «Слова» связывает ту эпоху «олеговых полков» со своим временем, летним грандиозным сражением с Кончаком на Днепре, Роси и Суле:

«О, стонати Руской земли, помянувшие  
пръвую годину и пръвых князей!  
Того Старого Владимира нельзя бе  
пригвоздити к горам киевским...»

Далее говорится о том, что теперь даже родные братья ведут свои полки в разные стороны: Рюрик Ростиславич форсирует

Отдел рукописей Государственного Исторического музея — одно из крупнейших хранилищ славяно-русских рукописных книг. На снимке — читальный зал отдела, созданный в 1912—1914 гг., и выходной лист древнейшей русской рукописной книги «Изборник» — князь Святослав с женой и сыновьями. 1073. (Фото сверху).

Декоративные изразцы древнерусского города Галич. XII—XIII вв.





Днепр против Кончака, а Давыд Ростиславич трусливо уезжает от Трепольского брода обратно в свой Смоленск.

Первая година «первых князей» — это эпоха Бояна, воспетая им с позиций Ольговичей: «Помнящесть бо, рече, пьрвых времен усобице». Тогда под «Старым Владимиром» можно подразумевать только Владимира II Всеволодича Мономаха (ум. 1125 г.), который воевал с Олегом Гориславичем, победоносно выдворял половцев из северной зоны степей и твердой рукой пресекал усобицы. И то, что автор назвал в качестве положительного героя «первых времен» Мономаха, вполне согласуется с его собственным заявлением, что его песня начнется не «по замыслению Бояню». Боян воспевал Олега, деда князя Игоря, а он — Старого Владимира, прадеда современных ему князей Мономашичей, от которых Ольговичи 1180-х гг. уходили в союз с Кончаком.

Первые издатели «Слова» (1800 г.) не поняли всего этого и ошибочно расшифровали «Старого Владимира» как Владимира I «Святого» (ум. 1015 г.), при котором половцев в южнорусских степях еще не было, а что касается усобиц, то «равноапостольный» князь совершенно не годился в качестве исторического идеала — Владимир I занял киевский престол путем усобицы: он нанял варягов, овладел Киевом, а двое наемных варягов закололи мечами его брата, великого князя Ярополка.

На эту ошибку обратил внимание еще крупнейший русский историк С. М. Соловьев, который, во-первых, утвердил тождество: Старый Владимир — Владимир Мономах, а во-вторых, обратил внимание на грамматическую несуразность: фраза начинается со слов «Того Старого Владимира...». Указательное местоимение свидетельствует, что перед этим где-то подробно говорилось о достоинствах Старого Владимира. С. М. Соловьев предположил, что в оригинале «Слова о полку Игореве» был какой-то раздел, прославлявший его сорокасемилетнюю борьбу с половцами, приведшую к перекочевкам их с верховий Северского Донца (близ современного Харькова) в степи Северного Кавказа и в Грузию. Через некоторое время учеными было обнаружено интереснейшее «Слово о погибели Русской земли» начала XIII в., направленное против усобиц во Владимиро-Суздальской Руси (в одной Липицкой битве 1216 года погибло более 9000 человек).

Раздорам и кровопролитным сражениям («погибели», «болезни») своего времени составитель «Слова о погибели» противопоставлял Великого Владимира Мономаха, смилившего половцев и державшего в своих руках огромное царство от Венгрии до Волги и от степи до Ледовитого океана. По своему стилю этот великолепный отрывок не отличим от «Слова о полку Игореве» и давно уже вызывает у ученых мысль о том, что это или цитата из поэмы 1185 г., или даже «утраченная страница» из рукописи «Слова о полку Игореве».

К. А. Коровин. Эскизы костюмов к опере «Князь Игорь». 1909 г.

В обоих произведениях единство Руси и отражение половецкого натиска связаны с именем Владимира: в одном случае он прямо назван Мономахом, а в другом — Владимиром Старым. Эпитет «старый» был вполне приложим к нему даже по генеалогическому отношению его к самым старшим героям «Слова», ведь и Рюрик Ростиславич, и «старый сокол» — Святослав Всеволодич были правнуками Владимира Мономаха.

Исходя из этого, я считаю, что Д. С. Лихачев не прав, утверждая, что «Старый Владимир» — несомненно Владимир I Святославич. По его убеждению, «только Владимир I может служить начальной исторической вехой повествования «Слова»; «...несомненно имеется в виду Владимир I Святославич с его многочисленными походами».

В связи с тем, что определение исторического идеала автора «Слова» чрезвычайно важно для понимания сути поэмы, нам необходимо подробнее рассмотреть вопрос о двух разных претендентах на это почетное положение в русской общественной мысли второй половины XII века. В самой поэме нет ни одного намека на Владимира I «Святого» — автор «Слова» не интересовался ни крещением Руси, ни обороной от печенегов (половцев еще не было) и ни походами на поляков, ятвягов или вятичей. Говоря о княжеских расприх и разногласиях, он не мог преподнести своим слушателям в качестве политического идеала князя Владимира I, приказавшего заколоть своего брата.

Исторический кругозор творца «Слова» был несравненно шире, чем эпоха принятия христианства, которую лишь церковники считали важным историческим рубежом. Он не был церковником и потому наполнил свою поэму языческими богами, а хронологический диапазон его знаний был очень широк. Он знал (может быть, по сказаниям Бояна?) о счастливых для славян «трояновых веках», начавшихся с реального римского императора Марка Ульпия Траяна (98—117 гг. н. э.), при котором славяне на-

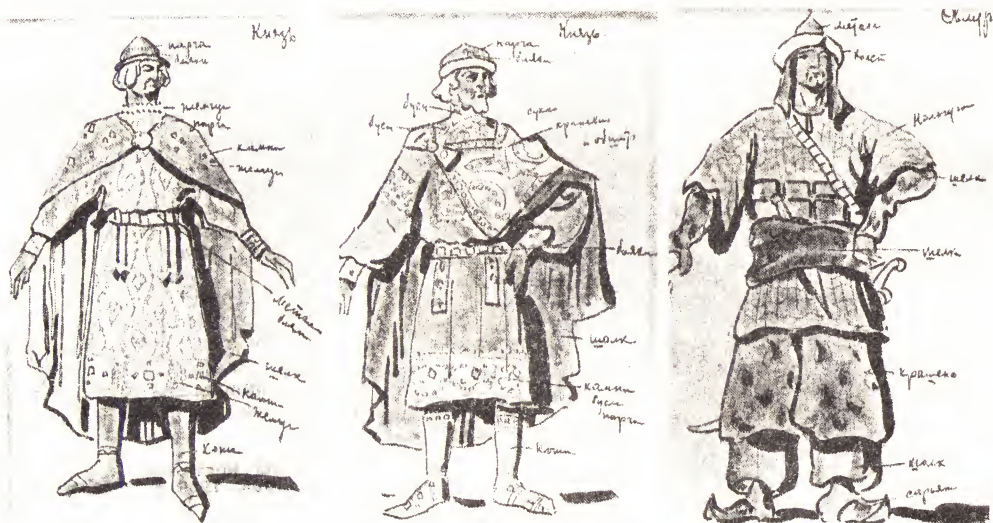
чали интенсивно торговать хлебом с империей, что оставило свой след — огромное количество кладов римских монет II—IV вв. н. э., обнаруженных в славянских землях Среднего Приднепровья. Процветание продолжалось почти четыре века (которые и названы трояновыми) и оборвалось с нашествием новых для Европы тюркских народов гуннов — «хиновы». Теснимые гуннами приазовские готы около 375 г. н. э. разгромили славянского князя Буса, и «бусово время» стало концом «процветания», концом «трояновых веков».

Автор «Слова» ведет счет крупными единицами: от «трояновых веков» он отсчитал (минуя эпоху Владимира Святого!) время до Ярослава Мудрого; кончился длительный период притока в степи все новых и новых тюркских народов. При Ярославе последняя волна степняков — печенегов была сломлена и на месте последней битвы с ними был построен в Киеве храм Софии Киевской.

«На седьмом веце Трояни» появились первые орды новых хозяев степи — половцы и хан Шарукан разбил войска трех сильнейших русских князей в 1068 г. (действительно на седьмом веке: 1068—375=693), после чего народ избрал великим князем Всеслава Полоцкого, во время короткого княжения которого половцы были отбиты. Всеслав стал одним из положительных героев исторической части «Слова».

Затем наступила эпоха тягостных «полков Олеговых» (с 1078 г.), когда началось то, что особенно тревожило нашего автора, — союзы русских князей с половецкими ханами и разорение Руси этими русско-половецкими войсками. Как мы помним, Игорь эту линию поведения своего деда Олега и продолжал; его-то автор и стремился оторвать от ставшего явным союза с Кончаком.

В поэме вслед за полками Олеговыми — провал, пропуск... О том, как Владимир Мономах обезвреживал Олега, как собирал Любечский съезд, как разбил Шарукана, как вернул Руси побережье Дуная, в поэме



нет ничего. Пропуск... Но что-то было в оригинале «Слова», так как сохранился отрывок, как бы продолжающий рассказ о Мономахе — «Того Старого Владимира...».

Решающим формальным доказательством того, что, развертывая перед слушателями широчайшую картину целого тысячелетия, автор не помышлял о Владимире «Святом», является отсутствие его имени в этом удивительном пробеге по векам: Ярослав есть, а его отца нет. Он не был нужен поэту-политику, ибо с половцами не воевал и княжеских усобиц не смирал.

Для окончательного решения вопроса о двух Владимирях нам необходимо рассмотреть то, как русская общественная мысль оценивала деятельность прадеда и правнука. Владимир I интересовал лишь церковников в связи с началом официального христианства, а вот в связи же с усобицами и нашествиями кочевников он не упоминается. С этими темами сопряжены имена его сыновей — Святополка Окаянного и его жертв — Святых Бориса и Глеба.

Деятельность Владимира Мономаха (1053—1125) за 72 года его жизни полностью соотносится с эпохой «Слова о полку Игореве». Его дела были записаны в летописях, их знали по семейным преданиям и целому циклу народных былин. Но, кроме того, от Мономаха осталось значительное литературное наследство, частично созданное им самим как автором, частично выполненное по его поручению. Я имею в виду замечательное по сочетанию политической зрелости и печальной лирики личное письмо Олегу Святославичу и краткую летопись 83 походов, написанную Владимиром в назидание современникам и потомкам и названную им «Почуением детям», или «Завещанием». Это и «Устав», включенный под его именем в «Русскую Правду», — устав облегчал положение должников. К «трудным повестям», созданным по его поручению, следует отнести повесть о борьбе с Олегом в 1096 г. и об организации Любечского съезда, повесть об усобицах после этого съезда, повесть о победоносном походе 1111 г. на главную ханскую ставку город Шарукань на Донце и др.

Помимо этого значительного массива произведений, закреплявших дела Владимира в памяти потомков, в летописях время от времени на протяжении целого столетия — от некролога 1125 г. до начала XIII в. — появлялись панегирические упоминания о знаменитом князе.

1139. Сын Мономаха Мстислав воюет с половцами Боняка. Летописец припоминает: «Се бо Мстислав Великий наследил отца своего

Путь Володимира Мономаха Великого. Володимир сам собою постоя на Дону и много пота утер за землю Рускую».

1147. Нескольким князьям задумали поход на Юрия Долгорукого, сына Мономаха, и киевские бояре ответили главе коалиции Изяславу Мстиславичу:

«Княже! Ты ся на нас не гневай — не можем на Володимире (Мономахе) племя руки възняти (поднять)».

1148. Новгородцы, собираясь в поход с внуком Мономаха, Изяславом, говорили ему:

«Ты наш князь. Ты — наш Володимир, ты — наш Мстислав! Ряды с тобою идем...»

1185. Похвала Володимиру Старому в «Слове о полку Игореве».

1195. Всеволод Большое Гнездо ссылается на то, что он старейший «во своем племени во Володимире» (он — внук Мономаха).

1201. Отрывок летописи о княжении Романа Мстиславича, праправнука Мономаха (помещен в летописи под 1201 г.), прославляет князя за то, что он устремлялся на поганных как лев:

«Ревноваше бо деду своему Мономаху, погубившему измаитяне, рекомые половцы, изгнавшю Отрока (отца Кончака) во Обезы за Железная врата... Тогда Володимир Мономах пил золотом шоломом Дон, приемиши землю их (половцев) всю и загнашю оканьяны агаряны...»

Последним в этом ряду будет уже упоминавшееся описание могущества Владимира Мономаха в «Слове о погибели Русской земли». Очерчивается огромная территория, подвластная Киевскому царю.

Начало XII в. «...то все покороено было... великому князю киевскому Володимеру и Манамаху, которым то половци дети своя полошаху (стращали) в колыбели...»

Как видим, «Слово о полку Игореве» находится посередине этих восторженных отзывов людей XII и XIII столетий о Владимире Мономахе. Яркая личность неумолимо к полководца, политика и писателя, безусловно, импонировала современникам «Слова», и совершенно естественно, что автор выбрал именно его в качестве своего главного политического идеала, ведь именно ему, Старому Владимиру, удалось и устранить усобицы «олеговых полков», и одержать блестящие победы над половцами, надолго обезопасив Русь от их набегов.

Именно поэтому в «невеселую годину» мощного половецкого натиска поэт-патриот, поэт-политик, поэт-историк и выразил общее сожаление, что нет с ними «того Старого Владимира». Его именем он призывал к единству, и, когда это жизненно важное единство было достигнуто (во время приезда Игоря за помощью в Киев), поэт мог позволить себе мажорную концовку:

«...страны ради, гради весели! Певше песнь старым князем (Всеславу и Владимиру Мономаху), а потом молодым пети».

## ЛИТЕРАТУРА

Лихачев Д. С. «Слово о полку Игореве» и культура его времени. Л., 1985.

Рыбаков В. А. «Слово о полку Игореве» и его современники. М., 1971.

Рыбаков В. А. Русские летописцы и автор «Слова о полку Игореве». М., 1972.

«Слово о полку Игореве» и его время. Сборник статей. М., 1985.

# ТРИДЦАТЬ ДВА ПЕРСОНАЖА И КВАРТЕТ ВОПРОСОВ

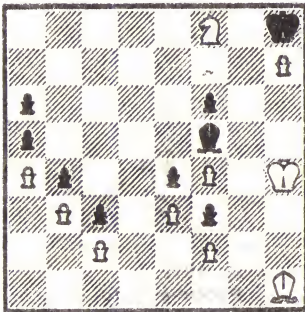
Н. ПЛАКСИН.

Популярность разнообразных логических игр в наши дни не удивительна. Сказывается повышение образовательного уровня, внедрение компьютеров в сферы производства и быта. А логическая игра развивает мышление, память, помогает ориентироваться в сложных, нестандартных ситуациях.

К логическим играм относятся и шахматно-математические задачи — особый жанр шахматной композиции. Заочная логическая дуэль между автором задачи и ее решателем — увлекательная гимнастика ума, тренировка остроты и нестандартности шахматного зрения. Вот несколько примеров из этой своеобразной области шахматного искусства.

Нередко исход шахматной партии зависит лишь от того, чья очередь хода — белых или черных. Поистине неувядаем афоризм гротескмейстера Савелия Тартаковера: «Шахматы — это трагедия одного темпа». Выигрыш либо потеря темпа — классический лейтмотив и многих шахматных композиций. Рассмотрим следующий этюд.

№ 1. К. Карльс, 1913

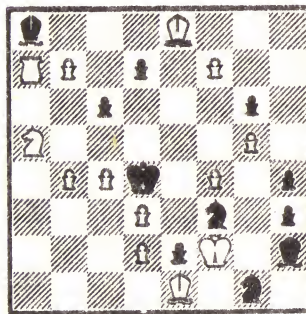


Белые начинают  
и выигрывают

Казалось бы, любые попытки атаковать крепость черных бесполезны. Но окольная тропинка к победе все же есть. 1. Kpg3! Kpg7 2. Kph2 Kph8... Далее укажем только ходы белых (с 3-го по 18-й), поскольку черный король обречен топтаться на полях g7—h8, контролируя проходную пешку h7: Kpg1—f1—e1—d1—c1—b1—a2—a1—b1—c1—d1—e1—f1—g1—h2—g3 и, наконец, 19. Kph4! Создалась первоначальная позиция этюда, однако с той разницей, что очередь хода за черными, и их король вынужден встать на поле g7. После 19... Kpg7 следует 20. Kph5! Бастионы черных начинают разваливаться: 20... Cc8 21. C: f3! ef 22. e4 Cb7 23. Ke6+ Kp: h7 24. Kc5 и, забирая пешку f3, белые легко выигрывают.

А теперь обратимся к задаче Луиджи Чериани, профессора математики Миланского университета.

№ 2. Л. Чериани, 1961



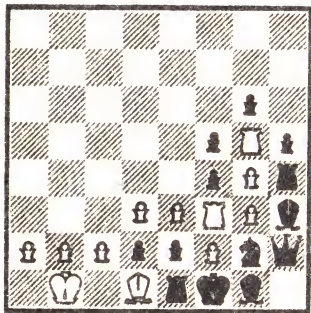
Ход белых.  
Требуется передать ход  
черным в той же позиции  
за минимальное число ходов.

В этой задаче, опубликованной в книге Чериани «Ге-

незисы позиций», цель черных и белых не выигрыш: их совместные усилия направлены на быстрейшую передачу очереди хода. Очевидно, что белые здесь могут маневрировать только ладьей, а черные конями; все манипуляции другими фигурами и пешками избыточны, иначе мы не вернемся к исходной позиции. Итак, ход белых: 1. Ла6 Ke5 2. Лb6 Kf3 3. Лb5 Ke5 4. Лc5 Kf3 5. Лf5 Ke5 6. Лf6 Kf3 7. Ле6 Ke5 8. Ле7 Kf3 9. Ле3 Ke5 10. Лg3 Kf3 11. Лg4! Ke5 12. Лg2! Kf3 13. Лg3! Темп потерян, и ладья спешит возвратиться на старт: 13... Ke5 14. Ле3 Kf3 15. Ле7 Ke5 16. Ле6 Kf3 17. Лf6 Ke5 18. Лf5 Kf3 19. Ле5 Ke5 20. Лb5 Kf3 21. Лb6 Ke5 22. Ла6 Kf3 23. Ла7 — вновь перед нами знакомая позиция, но теперь уже ход черных! Передача очереди хода — так называемая ортореконструкция — проведена здесь сравнительно быстро. А бывает...

В 1962 году Л. Чериани и шахматный композитор из Монтевидео Л. Гараса составили позицию, где для передачи очереди хода нужно сделать 853 передвижки фигур. Их задача была опубликована под девизом «Эверест?». Вопросительный знак в названии удался слегка поколебать лишь двадцать лет спустя: французский мастер Ж. Триллон сконструировал фантастическую позицию, ортореконструкция которой растягивается на 65103 хода. Правда, автору этого головокружительного рекорда пришлось изобразить на диаграмме 61 фигуру.

После рассмотренных примеров попытайтесь сами провести ортореконструкцию позиции № 3.

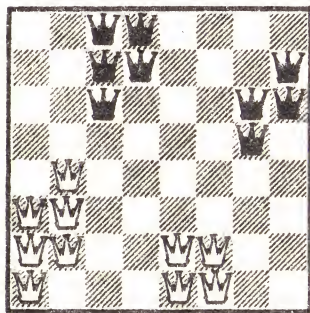


Ход белых

Решение этой задачи очень напоминает игру в «15», изобретенную в 1878 году знаменитым шахматным проблемистом С. Лойдом. В свое время она не уступала в популярности нынешнему кубу Рубика.

Шахматная доска привлекала внимание и многих выдающихся математиков. Хрестоматийными стали, например, шахматно-математические задачи о замкнутом маршруте коня и о восьми ферзях. Ими занимались еще Леонард Эйлер и Карл Гаусс. А вот современная «Задача о 19 ферзях», отмеченная специальным призом на международном шахматном конкурсе.

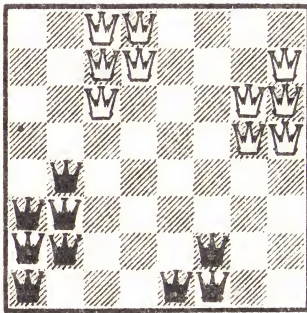
№ 4. В. Франген, 1980



Автор предложил расставить 10 белых и 9 черных ферзей так, чтобы ни один из них не находился под ударом ферзя противника, и считал, что задание выполняется единственным образом (№ 4).

Однако уже после подведения итогов конкурса В. Франген нашел принципиально иную позицию (повороты и зеркальные отражения не учитываются). Он снял с доски белого ферзя e2 и добавил вместо него черного — на поле h5, после чего изменил цвет всех фигур на противоположный. И вот что получилось (№ 5).

№ 5



Естественно, возникает вопрос: а нет ли еще и других расстановок 19 ферзей? Ответ требует логического анализа. Оказывается, есть и третье решение этой задачи! Предлагаем найти его. Заметим, что попытки решения последовательным перебором позиций нереальны. Кандидат физико-математических наук Б. Лурье (г. Ленинград) подсчитал: ЭВМ, выполняющая миллиард операций в секунду (если операция эквивалентна анализу одной расстановки 19 ферзей), не выдаст окончательный результат и через 25 тысячелетий...

Впрочем, это не должно удивлять. Известно, что количество различных шахматных партий оценивается числом  $21866^{1790}$ . Сравнения с ним не выдерживает даже число всех элементарных частиц во Вселенной —  $10^{86}$ . И все же периодически в шахматном мире раздаются призывы изменить правила игры. Изобретатели, обеспокоенные якобы падающей «ничейной смертью шахмат», рекомендуют иную начальную расстановку фигур, рокировку ладьи с ферзем и т. п. Все эти новации у шахматистов отклика не находят, ведь шахматы практически неисчерпаемы и модернизация им не нужна.

Конечно, определение числа возможных шахматных партий — задача архисложная. Мы же зададимся, казалось бы, простым вопросом: сколько существует различных шахматных ходов? Оказывается, дать однозначный ответ невозможно, все зависит от того, что именно вкладывать в понятие хода.

В шахматах ход характеризуется, во-первых: фигурой, которая его делает, ее цветом, начальным и конечным полями перемещения, взятой фигурой, если ход со взятием, и превращенной фигурой — при достижении пешкой крайней горизонтали. Во-вторых, ход может сопровождаться: матом, патом, шахом, двойным шахом, вскрытым шахом и ничьей (если после хода возможность выигрыша исключена).

Чтобы учесть все это, нужны кропотливые вычисления и предельная внимательность. Но другого пути для определения числа шахматных ходов нет. Покажем это на примере одной шахматной фигуры — ладьи. Кроме того, перед следующим вопросом для самостоятельного ответа такой пример послужит интенсивной разминкой.

С любого из 64 полей ладья может сделать 14 разных ходов — 7 по горизонтали и 7 по вертикали, а всего  $64 \times 14 = 896$  ходов. Они возможны как без взятия, так и со взятием ферзя, ладьи, слона, коня или пешки, то есть  $896 \times 6 = 5376$ .

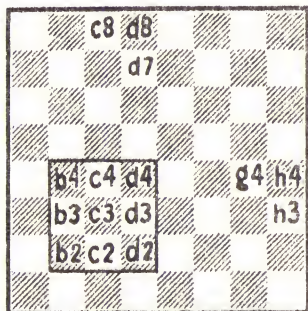
Разумеется, пешки не располагаются на двух горизонталях — первой и восьмой. Значит, если ладья стоит на одном из полей крайней горизонтали, то она не может взять пешку на семи остальных полях этой горизонтали и еще на одном — противоположном поле доски:  $2 \times 8 \times (7+1) = 128$ . Со всех полей шести других горизонталей (от второй до седьмой) исключены взятия пешек на краях вертикали, где стоит ладья:  $8 \times 6 \times 2 = 96$ . Значит, невозможны 224 хода ( $128 + 96$ ).

Зафиксируем промежуточный результат:  $5376 - 224 = 5152$ . Но любой из этих ходов можно сделать без шаха

и с шахом, кроме этого, он еще может привести к мату или к пату, и всего  $5152 \times 4 = 20608$ .

Учтем еще и двойные шахи. С крайних полей их не объявишь, и для компактности вычислений достаточно рассмотреть 9 полей на четверти доски, например, поля в квадрате b2—b4—d4—d2 (№ 6).

№ 6



С b2, c3 и d4 ладья дает двойной шах, отходя на любое поле. С полей b3 и c2 к двойному шаху не ведут перемещения ладьи на h3 и соответственно на c8, а с c4 и d3 — аналогично — на h4 и d8. С поля b4 нет двойных шахов при отходах ладьи на h4 и g4, а с d2 — симметрично — на d8 и d7. И общее число двойных шахов составит:  $3 \times 14 + 4 \times (14 - 1) + 2 \times (14 - 2) = 118$ .

Все эти двойные шахи можно сделать без взятия и со взятием разного материала —  $118 \times 6 = 708$ . Исключив отсюда невозможные двойные шахи со взятием пешек на краях вертикалей «b», «c» и «d» —  $9 \times 2 = 18$ , получим  $708 - 18 = 690$ . Но поскольку невозможность двойного шаха при отходах ладьи с поля c2 на c8, а с полей d3 и d2 на d8 уже учтена, то предыдущий результат увеличим:  $690 + 3 = 693$ . Это на четверти доски, а на всей двойных шахов  $693 \times 4 = 2772$ .

Если по такой же схеме определим число вскрытых шахов, то получим результат 2952. Теперь можно подвести итоги:  $20608 + 2772 + 2952 = 26332$ , столько ходов может сделать и белая ла-

дья и черная, а всего — 52664.

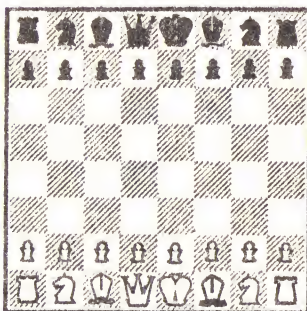
Не забудем и про рокировки: с шахом и без шаха, с матом или с патом каждую. Итак,  $52664 + 4 \times 4 = 52680$  — вот сколько разных ходов можно сделать ладьями.

А теперь задание: установите, сколько разных ходов можно сделать королем?

Ведущий шахматного отдела газеты «Калининская правда» Е. Харичев провел подсчеты по аналогичной методике для всех фигур и нашел, что в шахматах возможны 216672 разных хода...

В задачах на ортореконструкцию основу составляли шахматы, при расстановке ферзей доминировала логика, а в определении потенциала шахматной фигуры преобладала математика. Но есть задачи, где шахматы, логика и математика переплетаются гармонично. Вот одна из них, которая вошла в золотой фонд шахматной композиции, — сборник лучших задач и этюдов — «Альбом ФИДЕ».

№ 7. О. Кайла, 1967



Как быстро и сколькими способами белые, делая ходы подряд (черные неподвижны), могут взять все черные пешки, не шахуя при этом черного короля?

Подскажем: черные пешки уничтожаются за 13 ходов, что достигается 217 способами. Попробуйте получить эти результаты самостоятельно.

Проверить свои решения вы сможете в № 12.

## ПЕРВЫЕ ПОБЕДНЫЕ

Когда подписывался в печать октябрьский номер нашего журнала, завершилась лондонская половина матча-реванша на первенство мира по шахматам между Г. Каспаровым и А. Карповым со счетом  $6\frac{1}{2} : 5\frac{1}{2}$  в пользу чемпиона мира Г. Каспарова.

О наиболее интересных поединках в борьбе за шахматную корону мы будем еще рассказывать на страницах журнала, а здесь приведем для самостоятельного анализа две партии — первые победы, одержанные каждым участником матча.

### Г. КАСПАРОВ —

А. КАРПОВ

(Партия № 4, Лондон, 4 августа 1986 года)

Защита Нимцовича

1. d4 Kf6 2. c4 e6 3. Kc3 Cb4 4. Kf3 c5 5. g3 cd 6. K: d4 0—0 7. Cg2 d5 8. Fb3 C: c3 9. bc Kc6 10. cd Ka5 11. Фc2 K: d5 12. Фd3 Cd7 13. c4 Kc7 14. 0—0 Jc8 15. Kb3 K: c4 16. C: b7 Jc7 17. Ca6 Ke5 18. Фe3 Kc4 19. Фe4 Kd6 20. Фd3 Jc6 21. Ca3 Cc8 22. C: c8 Kd: c8 23. Jf1d1 Ф: d3 24. J: d3 Jc8 25. Jад1 f6 26. Kd4 Jb6 27. Cc5 Jа6 28. Kb5 Jc6 29. C: e7 K: e7 30. Jd7 Kg6 31. J: a7 Kf8 32. a4 Jb8 33. e3 h5 34. Kpg2 e5 35. Jd3 Kph7 36. Jc3 Jbс8 37. J: e6 J: c6 38. Kc7 Ke6 39. Kd5 Kph6 40. a5 e4. Без доигрывания черные признали себя побежденными.

### А. КАРПОВ —

Г. КАСПАРОВ

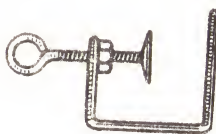
(Партия № 5, Лондон, 6 августа 1986 года)

Защита Грюнфельда

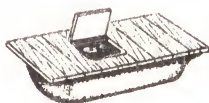
1. d4 Kf6 2. c4 g6 3. Kc3 d5 4. Cf4 Cg7 5. e3 c5 6. dc Фа5 7. Jc1 Ke4 8. cd K: c3 9. Фd2 Ф: a2 i0. bc Ф: d2 + 11. Kp: d2 Kd7 12. Cb5 0—0 13. C: d7 C: d7 14. e4 f5 15. e5 e6 16. e4 Jfc8 17. c6 bc 18. d6 c5 19. h4 h6 20. Kh3 a5 21. f3 a4 22. Jhe1 a3 23. Kf2 a2 24. Kd3 Jа3 25. Jа1 g5 26. hg hg 27. C: g5 Kpf7 28. Cf4 Jb8 29. Jec1 Cc6 30. Jc3 Jа5 31. Jc2 Jbа8 32. Kc1. Черные сдались.



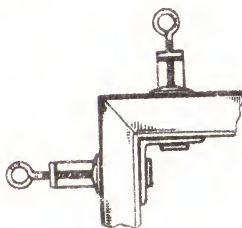
Хлеб, хранящийся в полиэтиленовом пакете с отверстиями, не черствеет и не плесневеет в течение 4—5 дней, пишет А. Васильев (г. Москва). Отверстия пробивают просечкой — заостренной трубкой диаметром 10—12 мм, расстояние между ними 40—50 мм. Закрывать пакет с хлебом (да и другие пакеты) удобно с помощью металлической полоски размером 5×45 мм, вырезанной из жести и согнутой в кольцо. Несколько десятков заготовленных полосок хватит на целый год.



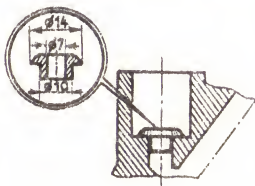
Не огорчайтесь, если в струбцине сорвалась резьба ходового винта, пишет С. Тумашев (г. Болшево). Отремонтировать ее несложно: снимите прижимную тарелку, подберите гайку по резьбе и навинтите ее на ходовой винт, поставьте тарелку на место и расклепайте конец винта. Струбцина будет работать отлично.



Простое приспособление в виде отрезка металлического угольника значительно облегчит изготовление рам для картин и фотографий. Советом поделился М. Виноградов (г. Москва).

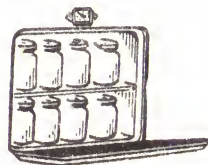


В седле клапана водопроводного крана со временем образуются раковины, кран начинает подтекать и его выбрасывают. М. Хиллук (г. Фрунзе) предлагает продлить жизнь крана так: рассверлить седло и запрессовать (или поставить на краске) в него латунную втулку.

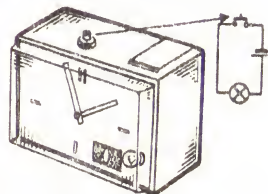


Небольшой, но удобный погреб на садовом участке можно сделать из старой чугунной ванны. Ее вкапывают под домом или сараем вровень с землей и перекрывают деревянным щитом с люком. В таком погребе хорошо сохраняются овощи, соленья и варенья. Если перекрытие утеплить (например, пенопластом), то продукты не пострадают и при минусовых температурах.

В разгар домашнего консервирования требуется много сухих стерильных банок. М. Гринченко (г. Полтава) решает эту проблему так: намывает сразу много банок, ставит их в несколько рядов в духовку газовой плиты, зажигает слабый огонь и держит банки при температуре 120 градусов 5—10 минут. Там они сохнут и надежно стерилизуются. Охлаждают банки медленно, не вынимая из духовки.



Электромеханически и будильник («Слава» и другие) несложно оборудовать подсветкой, пишет В. Абкин (г. Южно-Сахалинск). Нужно установить лишь лампочку от карманного фонаря и кнопку. Батарея имеется в часах. Для защиты от прямого света на стекло наклеивают непрозрачную пластинку. Кратковременные включения лампочки практически не сокращают срок службы батареи.



ПЕРПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

От Москвы до самых до окраин — так словами популярной песни можно сказать о городах, откуда приходят письма, публикуемые в разделе «Человек и компьютер». Однако, если пробежать глазами подписи статей, помещенных в начале его нынешнего выпуска, то может показаться, будто добрая традиция нарушена. Все авторы этих статей — москвичи. Более внимательный взгляд обнаружит, что и пишут-то они на одну тему — про бытовой компьютер «БК-0010».

Совпадения объясняются просто. Москвичи, имеющие этот компьютер, наладили между собой творческие связи, образовали своеобразный клуб. Его представители и выступают в нынешнем выпуске раздела — делятся плодами своего увлечения, опытом работы. Мы надеемся, что это не последняя их встреча на страницах журнала «Наука и жизнь». Трудно переоценить такую возможность создать свой круг общения.

Кстати говоря, до недавнего времени весь раздел представлял собой клуб владельцев программируемого микрокалькулятора «Электроника БЗ-34». Несколько тысяч писем прислали они в редакцию за время существования раздела. Несколько сотен этих писем было опубликовано. В числе наиболее активных авторов — ленинградец В. В. Козлов и одессит А. И. Неклюдов, А. В. Маркеевский из Житомира и А. Н. Тулайков из Долгопрудного Московской области... Такие читатели заслуживают огромной благодарности. Их энтузиазм — одна из основных творческих сил нашего раздела.

Новое время — новые машины. Каждой из них могут быть посвящены страницы раздела «Человек и компьютер». Все зависит от эпистолярной активности читателей.

## КОМПЬЮТЕР—МОДЕЛЬЕР

Все началось с того, что мама шутя спросила: «А вязать твоя БК может?». Оказалось, что за этим шуточным вопросом стоит серьезная задача построения двухцветных вязальных орнаментов. Расположение цветов в каждом из них должно удовлетворять двум условиям. Первое — ни в одном квадратном фрагменте орнамента  $2 \times 2$  не должно быть сочетания петель типа «крестик». Если обозначить цифрой 0 нить одного цвета, а 1 — нить другого, то такие сочетания выразятся двумя левыми матрицами на приведенном рисунке. Второе условие — недопустимыми считаются сочетания одинаковых нитей, выраженные двумя правыми матрицами на том же рисунке. Орнаменты, удовлетворяющие двум этим условиям, удобны тем, что каждый ряд вяжется нитью одного цвета, а узор образуется из вытянутых петель предыдущего ряда другого цвета.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

ЗАПРЕЩЕННЫЕ МАТРИЦЫ      МАТРИЦА 2x2      ЗАПРЕЩЕННЫЕ МАТРИЦЫ

Я решил, что программа будет выводить на экран орнамент в виде сочетаний светлых и темных квадратиков периодическими фрагментами.  $4 \times 4$ ,  $6 \times 4$ ,  $8 \times 6$

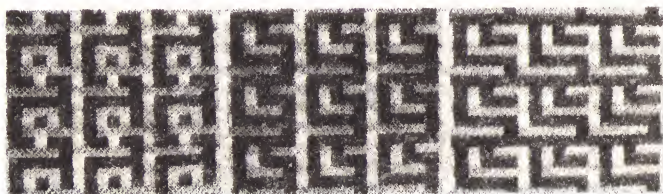
и т. д. В этом прямоугольнике компьютер с помощью датчика псевдослучайных чисел рассеивает светлые и темные квадратики и проверяет условия. Если они выполняются, то весь орнамент выводится на экран, если нет — расчет повторяется. От варианта к варианту орнамент трансформируется сравнительно плавно.

Я построил простой алгоритм, который позволяет проверить сразу оба условия с помощью функции

$F = 4a_{11} + 8a_{12} + a_{21} + 2a_{22}$ , где числа  $a_{ij}$  — элементы фрагмента  $2 \times 2$  (нули или единицы; см. рисунок). Если  $F$  принимает значения 0, 6, 9 или 15, это значит, что условия не выполняются. Во всех остальных случаях фрагмент допустим.

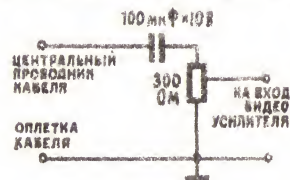
Программа получилась короткой и выполняется быстро — за несколько минут можно просмотреть более сотни орнаментов. Мама очень довольна и обещала связать мне к зиме «компьютерный» свитер.

П. КОНОПЛЕВ (Москва).



## ● МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

О том, что к «БК-0010» можно подключить любой телевизор, цветного или черно-белого изображения, знает, наверное, каждый. Интересно, что для этого не требуется сложное согласующее устройство. Не имеет также значения, есть ли у телевизора видеовход. Однако, если его нет, вам понадобится помощь работника телеателье или знакомого радиолюбителя. Попросите подключить оплетку кабеля «БК-0010» к «земле» телевизора, а центральную жилу — к входу видеоусилителя через несложную приставку, изображенную на



рисунке. Наилучшее качество изображения получают, поворачивая ручку потенциометра. Емкость конденсатора можно варьировать от 20 до 1000 мкФ, тип резистора любой.

Б. САНИН (Москва).

# НА СМЕНУ ФОКАЛУ

У владельцев бытового компьютера «БК-0010» сейчас в ходу три языка программирования. Во-первых, Фокал. Во-вторых, Бейсик, специально разработанный в Вильнюсе для этой машины. В-третьих, Бейсик, используемый в компьютере «ДВК-1», несколько адаптированный, чтобы на нем можно было писать программы для «БК-0010».

Каждый из этих языков имеет свои преимущества и недостатки. Попробую кратко их охарактеризовать.

Поскольку Фокал хранится (или, как говорят специалисты, зашит) в постоянной памяти компьютера, вы можете использовать почти всю оперативную память машины, отведенную для программиста, размещая в ней текст программы и результаты расчета. Недостаток Фокала в том, что программы, написанные на этом языке, выполняются не очень быстро. В таком случае принято гово-

рить, что данный язык программирования медленный. Практически отсутствует программное обеспечение на Фокале: для наиболее часто встречающихся расчетов нет стандартных программ, которые написаны на других языках программирования, например на Бейсике.

Бейсик-ДВК хорош тем, что программы, разработанные для ЭВМ «ДВК-1», практически без изменений можно переносить на «БК-0010». Чтобы машина смогла понимать этот язык, необходимо записать его в оперативную память, воспользовавшись магнитофоном. Соответственно уменьшается свободный объем памяти, отведенный для программиста, так называемое ОЗУ пользователя. Этот вариант Бейсика имеет весьма скромные возможности. Один из существенных недостатков — отсутствие средств машинной графики. Пользуясь его ко-

мандами, трудно вывести на экран даже рассчитанную кривую, не говоря о более сложных рисунках.

Вильнюсская версия Бейсика для «БК-0010» удачно сочетает в себе многие преимущества различных диалектов этого языка. Широко используются возможности бытового компьютера: можно создавать цветные картинки, вычерчивать графики по результатам расчетов. Кроме того, скорость выполнения программ почти в десять раз выше, чем при программировании на Фокале. Как и в случае Бейсика-ДВК, недостаток заключается в уменьшении объема оперативной памяти пользователя.

По-моему, избавиться от всех перечисленных недостатков несложно. Для этого версию Бейсика, обладающую достаточно широкими возможностями, конструкторы машины должны поместить непосредственно в постоянную память компьютера «БК-0010».

А. БАТЮК [г. Москва].

## СЛУЧАЙНЫ ЛИ «СЛУЧАЙНЫЕ» ЧИСЛА?

Мне не приходилось встречаться с человеком, который бы жаловался, что его компьютер неправильно вычисляет синусы или логарифмы. Столкнувшись с ЭВМ новой марки, можно не ломать голову над тем, по какому алгоритму она вычисляет синус, — важно ли это, если результат вычисления нас полностью удовлетворяет?

Но если ваша программа использует генератор псевдослучайных чисел, будьте внимательны! Среди многочисленных генераторов, имеющихся в ЭВМ различных типов, очень мало хороших. Остальные порождают числа, обладающие свойствами, весьма далекими от случайных.

В числе команд Фокала, стандартного языка «БК-0010», есть команда FRAN, по которой машина выдает псевдослучайные числа, равномерно распределенные на отрезке  $-1 \leq x \leq 1$ . Период их последовательности равен  $2^{15} = 32768$ . Это значит, что, выдав цепочку из  $2^{15}$  чисел, генератор псевдослучайных чисел повторяет ее вновь и вновь. Столь короткий период — большое неудобство. Легко представить себе выражение лица человека, написавшего программу для моделирования случайных блужданий броуновской частицы, когда он обнаруживает, что уже через час частица принялась бегать по раз и навсегда проложенному маршруту.

Короткий период не единственный недостаток генератора FRAN. Предположим, вам понадобилось двумерное случайное поле —

случайные точки  $(x, y)$ , равномерно распределенные в квадрате  $-1 \leq x \leq 1$ ,  $-1 \leq y \leq 1$ . Для этого вызываем два псевдослучайных числа: первое будет координатой  $x$ , второе —  $y$ . Точки с такими координатами будем выводить на экран. Вместо ожидаемого равномерного заполнения получаем вовсе не случайный узор:



Алгоритм, который порождает такие удивительные «случайные» числа, очень близок к тому, что описаны в книге Д. Кнута «Искусство программирования для ЭВМ». К сожалению, разработчики Фокала не вняли предупреждению автора книги, опытного программиста: такие алгоритмы хороши для генерации псевдослучайных последовательностей нулей и единиц, но плохи для генерации псевдослучайных десятичных чисел!

Помимо Фокала, я пишу программы для своего компьютера «БК-0010» на языке Бейсик. Для этого я загружаю в компьютер с магнитофонной кассеты разработанную в Вильнюсе программу длиной около девяти килобайт. Здесь есть генератор псевдослу-

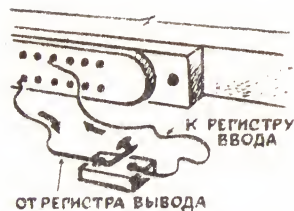
# ПУЛЬТ ДЛЯ ИГРЫ

Я заметил, что язык программирования Фокал не позволяет вмешиваться в работу «Электроники БК-0010» без того, чтобы не прервать счет. Для инженеров или научных расчетов это не так страшно, а вот игры, требующие непрерывного управления, теряют динамичность, становятся скучными. Скажем, путь идет по многоярусному подземному лабиринту. Вдруг обвал — нужно скорее выбираться наверх. Разверзается пропасть — быстрее назад. Изготовился для прыжка страшный хищник — надо успеть прицелиться в него раньше, чем он прыгнет. Что же должен предпринять игрок, сидящий за компьютером, чтобы незамедлительно отреагировать на внезапно изменившуюся ситуацию?

Есть у «БК-0010» специальное устройство, называемое портом ввода — вывод. Название не случайно — устройство действительно напоминает морской

порт, куда приходят и откуда отправляются по всему свету корабли. Через свой порт «БК-0010» может получать информацию от каких-либо внешних устройств или подавать им команды — словом, общаться с окружающим миром.

Из нескольких переключателей я собрал выносной пульт для подключения к порту. Переключатели можно брать любые. Важно только, чтобы они были без фиксаторов, то есть после каждого нажатия самостоятельно возвращались в исходное состояние. Обычно переключатель имеет три контакта. Из них нужно выбрать те два, которые разомкнуты, пока кнопка не нажата. Я соединяю разряды регистра вывода с разрядами регистра ввода, как показано на рисунке справа, а игровые программы составляю так, чтобы в моменты, допускающие вмешательство игрока, на регистре вывода устанавливалось состоя-



ние логической единицы, то есть, говоря попросту, на выходе компьютера возникло напряжение. Если теперь нажать на кнопку пульта, то напряжение через цепь регистр — кнопка — регистр попадет на соответствующий нажатой кнопке регистр ввода и изменит его текущее состояние. Обращаясь к регистру ввода, программа сразу же «заметит» изменения и отреагирует необходимым образом.

Теперь ничто не помешает игроку, сидящему за компьютером, проявить свои лучшие качества. Сообразительность и быстрота реакции плюс надежность вычислительной техники — залог успеха в игре.

**А. СОМОВ (Москва).**

чайных чисел RND. Выдаваемые им числа равномерно располагаются в промежутке от нуля до единицы в соответствии с алгоритмом:  $r_n = (a \cdot r_{n-1}) \bmod m$ ;  $a = 2^{16} + 3 = 65539$ ;  $m = 2^{31}$ ;  $r_0 = 1$ ;  $RND_n = r_n/m$ . Этот алгоритм носит название линейного конгруэнтного метода и известен как один из самых распространенных.

RND не так прост, как FRAN. Он имеет большой период  $2^{29} \approx 5 \cdot 10^8$ , дает прекрасное равномерное распределение точек в единичном квадрате. Однако он может привести и к конфузу, как случилось с печально известным генератором псевдослучайных чисел RANDU, включенным в середине 60-х годов фирмой ИБМ в библиотеку научных подпрограмм для популярной машины IBM-360, аналога ЕС ЭВМ: когда пытаются использовать тройки последовательных псевдослучайных чисел для генерации случайных точек в единичном кубе, оказывается, что все они лежат на пятнадцати равноотстоящих параллельных плоскостях. Между этими плоскостями нет ни одной точки! (Неудачные свойства этого генератора связаны с выбором множителя  $a = 65539$ ; точно такой же генератор, но с  $a = 69069$  считается вполне хорошим.)

В одной из распространенных версий Бейсика, так называемом Бейсике-ДВК, также есть генератор псевдослучайных чисел. Московские энтузиасты «БК-0010» адаптировали эту версию для своего компьютера. Используемый здесь генератор псевдослучайных чисел сочетает недостатки двух ге-

нераторов, обсуждавшихся выше. В его основу также положен линейный конгруэнтный алгоритм с параметрами:  $a = 2^8 + 3 = 259$ ,  $m = 2^{16}$ . В результате у возникающей последовательности чисел получается очень короткий период  $2^{13} = 8192$ . Кроме того, есть у этих чисел другие особенности, которые не позволяют назвать их случайными. Например, для каждой тройки соседних чисел  $a, b, c$  выражение  $c - 6b + 9a$  всегда равно целому числу. (Таков же, кстати, и генератор RANDU.)

Похоже, что, когда речь идет о случайных числах, человек, использующий ЭВМ, не может положиться на мастерство ее разработчиков! Приходится каждый раз интересоваться: а что за алгоритм порождает в ней псевдослучайные числа? К сожалению, разработчики об этом обычно умалчивают...

**М. МАКСИМОВ (г. Москва).**

## ● МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

Я занимаюсь цифровой обработкой изображений, поэтому мне часто необходимо делать снимки с экрана телевизора, который подключен к «БК-0010». Прежде чем стали получаться контрастные фотографии, пришлось много экспериментировать. Снимаю я камерой «Зенит», со штатива и в затемненной комнате, — при этом устраняются посторонние блики на экране. Объектив — «Волна 9», пленка — 32 или 65 единиц ГОСТ. Диафрагмирование — 5,6—8 с выдержкой от руки 3—4 секунды для 32 единиц или 1—2 секунды для 65 единиц. Проявитель стандартный, время проявления — то, что указано на коробочке с пленкой. Снимки теперь получаются превосходные.

**И. ЛЬВОВ (Москва).**

# КАЛЬКУЛЯТОР — СВАРЩИК

Если производственный процесс несложен, то вряд ли стоит привлекать для его автоматизации ЭВМ. Здесь уместнее использовать программируемые микрокалькуляторы «Электроника МК-46» и «Электроника МК-64». Есть у них гнезда для приема информации от нескольких датчиков (до семи), есть индикаторы отклонения принятой информации от допусковых величин. Можно обрабатывать эту информацию по введенной в микрокалькулятор программе, а результаты выводить на внешние устройства. «Электроника МК-64» имеет к тому же аналогово-цифровой преобразователь, стало быть, может принимать сигналы непрерывного характера. К «Электронике МК-46» такой преобразователь приходится подключать дополнительно.

...Идет сварка. В микрокалькулятор введена программа, которая вычисляет функ-

цию  $y = y(x)$ , описывающую желаемую форму сварного шва, и функцию  $z = z(t)$ , задающую высоту сгорающего со временем электрода. Введен шаг перемещения электрода вдоль оси абсцисс  $\Delta x$ , время сварки в одной точке  $\Delta t$ , абсциссы начальной и конечной точек сварного шва  $x_0$  и  $x_k$ , минимальная и максимальная величина тока сварки  $J_{min}$  и  $J_{max}$ . По команде от нажатия клавиши «Пуск» микрокалькулятор по значению  $x_0$  рассчитывает значение  $y_0$ , выдает управляющие сигналы на двигатели, которые перемещают электрод в исходное положение. Затем выдается сигнал, включающий источник тока на время  $\Delta t$ . По истечении этого времени источник тока отключается, к значению абсциссы прибавляется величина  $\Delta x$ , вычисляется новое положение электрода, по соответствующим сигналам от микрокалькулятора двигатели пе-

## ● УЗЕЛНИ НА ПАМЯТЬ

Программируемые микрокалькуляторы «МК-61» и «МК-52», сохраняя основные черты и систему команд «БЗ-34», обладают расширенными возможностями. Рассказ о них можно найти в журнале «Наука и жизнь» № 6 за 1985 год. Среди изменений, которым подверглась исходная модель «БЗ-34», есть и такое, которое нельзя признать удачным. Речь идет о команде с кодом ГЕ, то есть о команде КИП↑. В калькуляторах «БЗ-34», «МК-54», «МК-56» эта ко-

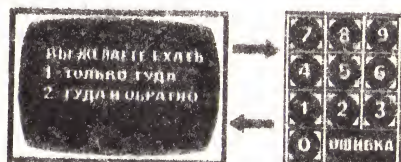
манда действовала как команда КИПО, не уменьшая при этом содержимого регистра О. В новых моделях «МК-61» и «МК-52» добавился пятнадцатый регистр Е, но теперь стало невозможно использовать команду КИП↑, так же, как в старых моделях. Предлагаю несколько вариантов ее замены. Фрагмент ИПО ПЕ РО КИПЕ годится для калькуляторов новых марок почти во всех случаях. Нередко можно сократить число нажимаемых клавиш: ИПО ПЕ ≈ КИПЕ или ИПО ПЕ КИПЕ. Вместо регистра Е подойдет любой

другой от 7 до 9 и А, В, С, Д. Какой из фрагментов использовать в конкретном случае — зависит от того, насколько важно сохранить текущее состояние стека. Так, первый фрагмент уничтожает содержимое регистра предыдущего результата РХ1. Второй переставляет на новые позиции числа из РХ и РУ, а содержимое РЗ безвозвратно теряется вместе с числом из РХ1. Третий фрагмент также оставляет только числа из РХ и РУ, но сдвигает их в РЗ и РТ.

А. БОЙКО (г. Москва).

## ЧЕЛОВЕК И ТЕХНИКА

Вокзал. У дисплейного автомата для продажи билетов образовалась очередь. Пожилая дама не может справиться с автоматом. Она набирает цифру за цифрой, качает головой, стирает набранное, набирает снова...



На экране дисплейного автомата для продажи железнодорожных билетов появляются заумеренные предложения (на рисунке их русские аналоги), выбор одного из которых указывается прикосновением и соответствующей цифровой клавишей. Клавиша жестко закреплена, и цифра выложена на ней металлическими бляшками. Допустив ошибку при вводе информации, можно стереть введенное прикосновением и клавишей «ошибка». После этого опрос начинается сначала — со ввода кода города, до которого требуется билет.

За ее спиной волнуются: «Что, не выходи?»

Дама нервничает. Она стучит по автомату, потом робко вызывает: «Алло!»

«Там же написано все, что вы должны сделать!» — бросает проходящий мимо железнодорожник.

Молодой человек пробирается из конца очереди к даме: «Видно, в ваши школьные годы не было политехнического обучения! Сейчас я вам продемонстрирую эффективное обслуживание населения!»

Юноша набирает цифру за цифрой, качает головой, стирает набранное, набирает снова... Наконец билет у него в руках.

«Смотрите! — торжествует он. — Вот мой билет до Ростова!»

«Это называется пролезть без очереди!» — возмущается кто-то.

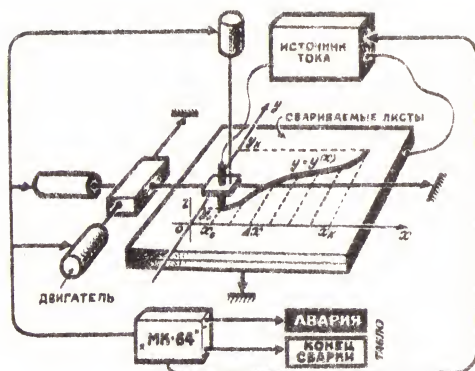
Пожилая дама снова нажимает клавиши. «Ну вот, вышло! Я все сделала абсолютно так же, как молодой человек!.. Но мне ведь нужно в Галле! Что мне делать с этим билетом до Ростова!?!»

В. КЛОПШТЕГ

(«Берлинер Цайтунг», 24/25.05.86).

ремещают электрод в новое положение, и процесс повторяется. На каждом его шаге контролируется величина тока, вводимая в микрокалькулятор от соответствующего датчика. Если она выходит за пределы интервала между  $J_{\min}$  и  $J_{\max}$ , вырабатывается два управляющих сигнала: один отключает источник, другой включает табло «Авария». Если же режим сварки не нарушен, текущая координата сравнивается с  $x_k$ , и, если они равны, источник тока отключается, и зажигается табло «Конец сварки». По ходу процесса выдаются сигналы также и на двигатель, который перемещает электрод в вертикальном направлении, обеспечивая его должную высоту.

Сварка — лишь один из примеров подобного применения «Электроники МК-46» и «Электроники МК-64». Другие известные нам примеры — производство древесностружечных плит, гальваническое покрытие



радиодеталей, контроль параметров зерна, регистрация расхода газа и др.

**Е. КУЗНЕЦОВ, В. ОКСМАН (г. Зеленоград).**

## ЛЮБИТЕЛЯМ МУЗЫКИ

При переписывании музыкальных произведений с пластинок на магнитофонную ленту часто возникает проблема: как оптимально заполнить ленту? Бывает очень обидно, если переписываемое произведение не умещается до конца. Не будешь же переносить его на другую сторону ленты! А более короткое произведение уместилось бы. Вот и переписывай по несколько раз.

Можно, правда, рассчитывать заполнение ленты заранее. Емкость кассеты известна, а время звучания музыки обозначено на конверте грампластинки. Но очень уж утомительно складывать минуты и секунды, перевода в уме или на бумаге числа из шестидесятиричной системы счисления в десятиричную. Несложная программа, которую я написал, позволяет облегчить эту работу.

После ввода программы в калькулятор и перехода в режим вычислений нужно нажать клавиши В/О, С/П. На индикаторе появится ноль. Теперь можно вводить время — минуты и секунды, разделяя их клавишей ↑ и заканчивая ввод нажатием клавиши С/П. После останова калькулятора на индикаторе будет дробное число. Целая его часть покажет минуты, а то, что после запятой, — секунды. Программа позволяет и вычитать временные интервалы из суммы. Для этого нужно

вычитаемые минуты и секунды вводить со знаком «минус».

Для перехода к новой порции вычислений надо вновь нажать В/О и С/П.

Программа. 00.6 01.0  
02.П4 03.Сх 04.П5 05.П6  
06. С/П 07.ИП6 08.+ 09.П6  
10.Фх < 0 11.20 12.ИП4  
13.+ 14.П6 15.= 16.1 17.—

### ● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша АН СССР выпустил препринты Ю. Б. Котова «Программы элементарной статистики для микрокалькулятора «Б3-34» (№ 25, 1985 г., 19 стр.) и «Программы статистических критериев для микрокалькулятора «Б3-34» (№ 26, 1985 г., 30 стр.). Препринты этого института продаются в московских магазинах «Академкниги» и распространяются через Библиотеку АН СССР в порядке обмена.

В первой брошюре приведены программы для определения характеристик выборки — среднего, дисперсии, коэффициентов регрессии и корреляции; есть ряд вспомогательных программ. Во второй — программы, реализующие критерии проверки однородности, независимости или степени связи выборок; пользуясь ими и таблицами распределения вероятностей, можно найти доверительный уровень.

Программы, приводимые в обеих брошюрах, отличаются высоким научным уровнем, культура программирования, единство стиля, который автор называет «дружественным». Работать по ним очень удобно. Программа сама подсказывает оператору, что он должен сделать на том или ином шаге ее выполнения. Обрабатываемые числа вводятся вручную только в регистр X — все остальное берет на себя программа.

Есть у «дружественного» стиля и оборотная сторона: программы стали длиннее, медлительнее. К примеру, при вычислении среднего и дисперсии выборки каждое число обрабатывается за 9 секунд; программа «без удобства» сделала бы это вдвое быстрее.

Инструкции к некоторым программам, приводимым в брошюрах, недостаточно четки. Алгоритм точного критерия проверки сопряженности признаков неверен. Однако в целом препринты представляют собой наиболее глубоко проработанные публикации статистических программ для микрокалькулятора «Б3-34».

18.БП 19.28 20.ИП4 21.—  
22.Фх ≥ 0 23.27. 24.ИП6  
25.КИП5 26.ФО 27.=  
28.ИП5 29.+ 30.П5 31.ИП6  
32.2 33.Ф10х 34.: 35.+ 36.БП  
37.06.

Контрольный пример В/О  
С/П 2 ↑ 45 С/П «2,45» 3 ↑  
30 С/П «6,15» 1 /—/ ↑ 20  
/—/ С/П «4,55».

**С. ЧУЧАНОВ**  
(г. Дружковка,  
Донецкая обл.).

# ОПАСНЫЙ РЕЙС

Представьте: вы — капитан корабля, следящего на остров, расположенный в Саргассовом море. Главная опасность здесь — круглые плавучие острова водорослей, попадающие в которые значит повредить винт.

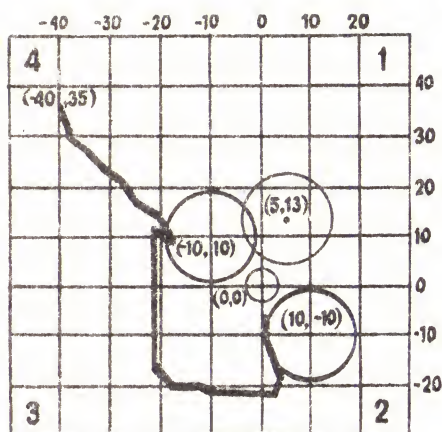
Для прокладки курса вам понадобится миллиметровка. Порт назначения расположен в точке с координатами (0,0). По данным последней воздушной разведки, известно, что вокруг него имеется свободная от водорослей акватория диаметром шесть миль. Также известно, что плавучих островов всего три, каждый диаметром 18 миль. Где они в настоящий момент — неизвестно, однако компьютерная модель состояния моря показала, что центр каждого острова расположен не ближе чем в 12 милях от точки (0,0). Не исключено, что плавучие острова перекрываются.

В этой игре нельзя обойтись без помощника, который незаметно для вас должен ввести координаты центров плавучих островов, не нарушив условий, о которых говорилось выше. (Играя вдвоем, вы можете стать помощниками друг для друга.) Пункт отправления должен находиться не ближе чем в 40 милях от точки (0,0), а к любому из известных помощнику плавучих островов не ближе чем в пяти милях.

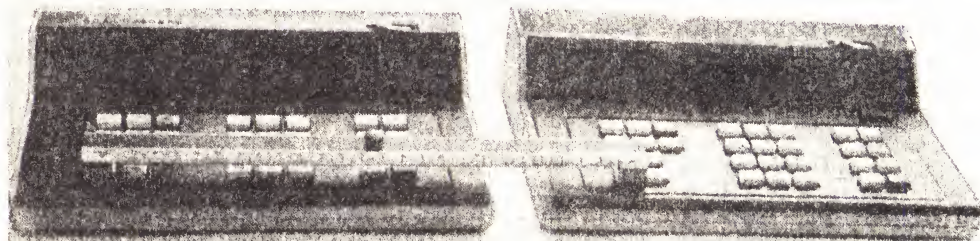
Начальная скорость корабля такова, что за каждый ход он преодолевает пять миль. Вводим, например, такие значения:

| КООРДИНАТЫ ОСТРОВОВ |         |          |    |     |    |    |     |    |    | СПЕДИТЕ СКОРОСТЬ КОРАБЛЯ |    |
|---------------------|---------|----------|----|-----|----|----|-----|----|----|--------------------------|----|
| ПЕРВОГО             | ВТОРОГО | ТРЕТЬЕГО |    |     |    |    |     |    |    | КООРДИНАТЫ КОРАБЛЯ       |    |
| 10                  | -10     | 5        | 13 | -10 | 10 | 5  | -40 | 35 |    |                          |    |
| п8                  | п7      | п6       | п5 | п4  | п3 | п2 | п1  | п0 | п9 | п8                       | п7 |

Если корабль попал в опасный район, его скорость падает, и после этого он преодолевает за один ход на милю меньше, чем раньше. Ясно, что после пяти аварий корабль не сможет продолжать движение и затонет. Калькулятор сообщит об этом, выведя на индикаторе сообщение ЕГГОГ.



Если программа введена, можно приступить к игре. Для этого необходимо перевести переключатель Р-Г в положение Г и нажать клавиши В/О, С/П. Через 10 секунд на индикаторе появится сообщение о текущей позиции корабля в виде XX, УУОООК. XX — это координата «запад-восток», всегда со знаком плюс, УУ — координата «север-юг», также всегда положительная, а К указывает номер квадранта, в котором находится корабль. Предположим, на индикаторе светится 40.350004. Это соответствует примеру ввода исходных данных и карте. Таким образом, корабль расположен в северо-западном районе. Курс, которым будут пройдены очередные пять миль, необходимо вводить в градусах: от 0 до 360 (они отсчитываются от северного направления по часовой стрелке). Направимся, к примеру, на юго-юго-восток: 165 С/П. Если корабль не попал в опасный район, на индикаторе через минуту появятся новые координаты. В нашем случае — это позиция 39,30 в четвертом квадранте. (Можете использовать эти данные для контрольного примера.) Если вам не повезло и корабль, оказавшись в опасной зоне, получил разру-



## ЕСЛИ ВЫ ИГРАЕТЕ В ШАХМАТЫ...

...а под рукой нет шахматных часов, их заменят два программируемых микрокалькулятора «Электроника МК-56». Достаточно поставить их рядом, ввести

приведенную ниже программу «Таймер» и исходные данные. Кнопки С/П калькуляторов следует соединить, например, линейкой с толкателями, как это пока-

зано на снимке, предварительно запустив на счет один из калькуляторов. Переключение осуществляется плавным кратковременным нажатием на центр линейки. ЕГГОГ на индикаторе означает проигрыш одного из игроков. Устойчивое

шения, то на индикаторе появится число от 0 до 9, характеризующее расстояние от корабля до центра плавающего острова. Нажмите клавишу С/П, и через двадцать секунд индикатор высветит текущие координаты. При особо неудачном стечении обстоятельств корабль может оказаться в районе, где накладываются друг на друга смежные опасные зоны. В этом случае индикатор дважды при нажатии клавиши С/П сообщит вам о расстоянии до центров островов, а число разрушений также удвоится.

Как только корабль достигнет свободной зоны вокруг острова, калькулятор сообщит вам о победе, высветив на индикаторе число 3. 1415926. Для новой игры повторите ввод исходных данных согласно таблице.

Полезен разбор итогов игры. Попробуйте отметить на карте координаты плавающих островов, с которыми вам «посчастливилось»

встретиться. Сравните их с настоящими, записанными в РЗ-Р8.

Программа. 00.ИПА 01.ПП 02.73 03.ИПВ 04.ПП 05.73 06.2 07.F10<sup>x</sup> 08.: 09.+ 10.ПД 11.ПП 12.81 13.6 14.F10<sup>x</sup> 15.: 16.ИПД 17.+ 18.С/П 19.↑ 20.9 21.0 22.≠ 23.— 24.F sin 25.FBx 26.F cos 27.ИП 28.× 29.ИПА 30.+ 31.ПА 32.Fx<sup>2</sup> 33.≠ 34.ИП 35.× 36.ИПВ 37.+ 38.ПВ 39.Fx<sup>2</sup> 40.+ 41.9 42.П2 43.— 44.Fx ≥ 0 45.71 46.3 47.ПО 48.ИПА 49.КИП2 50.— 51.Fx<sup>2</sup> 52.ИПВ 53.КИП2 54.— 55.Fx<sup>2</sup> 56.+ 57.Fy/ 58.ПД 59.9 60.— 61.Fx < 0 62.68 63.FL1 64.66 65.K+ 66.ИПД 67.С/П 68.FLO 69.48 70.КБПО. 71.Fπ 72.С/П 73.Fx<sup>2</sup> 74.Fy/ 75.7 76.F10<sup>x</sup> 77.+ 78.FBx 79.— 80.B/O 81.ИПА 82.Fx < 0 83.91 84.ИПВ 85.Fx < 0 86.89 87.3 88.B/O 89.4 90.B/O 91.ИПВ 92.Fx < 0 93.96 94.2 95.B/O 96.1 97.B/O.

### МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

Предлагаю блок команд для округления результата до заданного количества знаков.

Собственно тело блока состоит из шести команд ↑ВПл — FBx+, здесь  $n = 8 - m$ , где число  $m$  — число знаков результата, с которыми вы хотите иметь дело.

Блок удобнее ставить перед оператором С/П, если он встречается в программе один раз, или же оформить его в виде подпрограммы, к которой придется обращаться перед каждым оператором С/П.

Если появится необходимость изменять число знаков результата в процессе счета по программе, то следует заменить блок на другой: ↑ИПР F10<sup>x</sup> — FBx+, где Р — регистр, в который можно записывать  $n$  программно или с клавиатуры. Число команд в этом блоке можно сократить: ИПР F10<sup>x</sup> — FBx+.

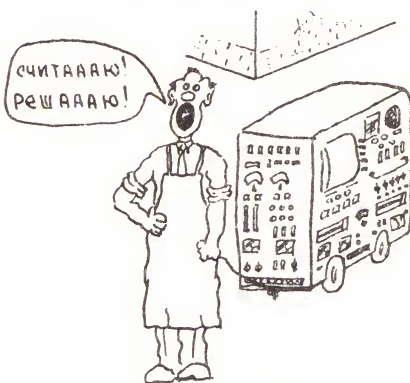
**А. БОРИСОВ (г. Москва).**

Положительные числа можно округлять и по-другому. Пусть требуется оставить в числе лишь  $n$  знаков после запятой. Записываем число ( $-n$ ) в регистр 0 и выполняем команды: ИП07 + F10<sup>x</sup> + FBx —. Если же тре-

буется округлить число так, чтобы  $n$  его знаков влево от запятой обратились в нули, в регистр 0 следует записать число  $n$  и выполнить ту же последовательность команд.

**Н. ТОПИЛИН (г. Воркута).**

**Рис. В. ЧЕРНЯЕВА (г. Ленинград).**



ЕГГОГ на индикаторе, которое может быть занесено в любой регистр, можно получить, например, при умножении двух чисел, больших  $10^{50}$ .

Программа. 00.7 01.П9 02.ИП8 03.↑ 04.↑ 05.С/П 06.+ 07.+ 08.Kx < 09 09.Kx < 09 10.ИП7 11.ИП7 12.С/П 13.С/П.

Исходные данные: занести ЕГГОГ в Р7, —1 в Р8, С/П, 300, С/П, заметить время Т (сек) до ЕГГОГ, ввести (—Т) : 300 : 60 в Р8, В/О, С/П, после останова таймер готов к запуску. Интервал времени в минутах заносим в РХ, нажимаем С/П на одном из калькуляторов, и таймер запущен.

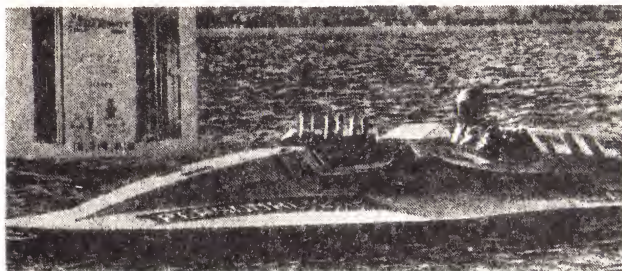
**И. ЭПШТЕЙН (г. Ленинград).**

### ● УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ

Команда ВП преподносит внимательному исследователю все новые и новые сюрпризы.

Москвич В. Архипов отмечает в своем письме, что функция, описанная в статье «Эта таинственная команда ВП» (см. «Наука и жизнь», № 12, 1985 г.), обладает некоторой односторонностью. Фрагмент ПР ВП отбрасывает первый разряд лишь у положительного числа. Читатель предлагает фрагмент, который позволяет распространить подобное действие на весь возможный диапазон чисел. Записывается он так: 00.≠01.≠02. ВП. Если удлинить фрагмент, например, так: 03.М, или так: 03.М.04./—/, то помимо отбрасывания разряда, число будет умножаться или соответственно делиться на  $10^4$ .

Ленинградец В. Палладьев заметил, что подобным образом фрагмент функционирует лишь в том случае, если регистр Y очищен. В противном случае команды 00—03 заменяют первый разряд мантиисы числа, находящегося в РХ, первым разрядом мантиисы числа из РY. Число в РY при этом не изменяется и может иметь любой знак. Если на индикаторе высвечивается ноль, то результатом выполнения цепочки команд будет число, большее первой цифры содержимого РY на единицу. Из девятки в РY и нуля в РХ получается не 10, а псевдотетрада 0110, которая изображается на индикаторе как —.



● Абсолютный рекорд скорости для судов с гребным винтом установил итальянский адвокат Аннибал Бельтрами. Его скоростной катер длиной 6,3 метра и массой 1000 килограммов развил на озере близ городка Сарнико среднюю скорость 217,4 километра в час, что на 6,3 километра в час выше прежнего рекорда.

Бельтрами утверждает, что немалую роль в успехе сыграла новая электронная система зажигания, которой был оснащен двигатель рекордного судна. Эта система подходит для любых бензиновых моторов, и ее уже начали монтировать на легковых автомобилях. Блок системы зажигания показан на врезке в левом верхнем углу снимка.

● Когда профессор Бернгард Гржимек, известный защитник диких животных, посетил остров в Сенегале, где жи-

вут обезьяны, ранее незаконно вывезенные из страны, а затем выкупленные западногерманским обществом охраны животных и привыкающие сейчас к жизни на воле, он встретился с самкой шимпанзе Люси. Она знаменита тем, что несколько лет назад исследователи научили ее разговаривать на языке жестов, разработанном для глухонемых. Люси усвоила тогда около 300 жестов, выражающих различные понятия. Оказалось, что она не забыла на воле человеческий язык. Увидев Гржимека, шимпанзе приветствовала его жестами, означавшими: «Здравствуй, учитель! Я — Люси! Нет ли у тебя чего-нибудь вкусного для Люси?»

● Если хотите укрепить свое здоровье и продлить жизнь, больше пойте. Такая рекомендация вытекает из результатов обследования среди

певцов нью-йоркской оперной труппы. Несмотря на то, что некоторые из них курят и вообще мало заботятся о своем здоровье, у всех них обнаружены здоровые, с большим объемом легкие, как у тренированных атлетов. Исследования показали, что пение не только развивает легкие, грудную мускулатуру, но и укрепляет сердечную мышцу. Неудивительно, что продолжительность жизни профессиональных певцов выше средней.

● На снимке — продукция небольшой фирмы «Белуга бутлинг компани», работающей на Аляске. Это обычная питьевая вода (правда, взятая из ледниковых горных ручьев), разлитая в полиэтиленовые бутылки. Галлон (3,87 литра) стоит около двух долларов. В месяц фирма продает около семи тысяч галлонов. Многие источники воды в США загрязнены, и вода с Аляски, штата со сравнительно слабо развитой промышленностью, пользующегося репутацией «экологически чистого», находит покупателей. Продукция идет и за рубеж, особенно в Японию. Эта страна, в которой природные водоемы сильно пострадали от большой концентрации промышленности на малой территории, занимает сейчас первое место в мире по потреблению питьевой воды в бутылках на душу населения.





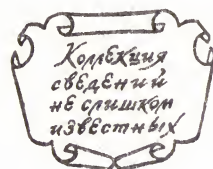
● На рисунке — изобретенное сто лет назад в Германии устройство для комфортабельного сна в бесплაცкартном вагоне. Пружинящий крюк, цепляемый за багажную полку, поддерживает систему подбитых ватой ременных опор для головы, рук и спины. Изобретатель особо подчеркивал, что в сложенном виде система помещается в небольшой сумке.

● Недавний визит кометы Галлея к Солнцу вызвал ажиотаж среди американских бизнесменов. Для оживления продажи самых разных товаров восемьдесят фирм украсили тысячу видов изделий изображением кометы и именем Галлея. Бойко распродавались майки, шапочки, сумки, игрушки, шариковые ручки с соответствующими эмблемами и надписями. Общая выручка от этих товаров составила около пятисот миллионов долларов. Как выразился один делец, «это была небесная версия Лос-Анджелесской олимпиады», запомнившейся главным образом прибыльной продажей сувениров.

● При университете кубинского города Пинар-дель-Рио существует ботанический сад орхидей. На площади около 35 тысяч квадратных метров выращиваются 700 видов орхидей, кубинских и иностранных. Здесь ведутся исследования этих редких и красивых растений. Богатая библиотека содержит старинные и современные издания об орхидеях.

● Вся жизнь пражского пенсионера Олдржиха Башуса связана с кино. Более шестидесяти лет назад он стал киномехаником в одном из кинотеатров Праги, затем пятнадцать лет ездил с кинопередвижкой по селам Чехословакии. После войны работал киномехаником в Национальном музее техники.

Еще в двадцатые годы Башус начал собирать коллекцию кинотехники, особенно проекто-



ров. Сейчас в его собрании свыше 160 проекционных аппаратов всех времен, типов и форматов, начиная с самых старинных, в которых киномеханику приходилось вертеть ручку, приводившую в движение весь механизм. Многие проекторы собраны из деталей, выброшенных на свалку, восстановлены по чертежам самим коллекционером. В музее Башуса имеются и детали от кинокамер, старые осветительные приборы, киноленты, афиши, кадры из фильмов. Специалисты считают эту коллекцию одной из самых богатых в мире.

На снимке — часть коллекции О. Башуса.





Ян Гевелий представляет на суд великих астрономов новые, введенные им созвездия. Гравюра XVII века.



Раздел ведет кандидат педагогических наук  
Е. ЛЕВИТАН.

## ПО «ОКРАИНАМ» ЗВЕЗДНОГО НЕБА

Кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН  
и Н. МАМУНА, научный сотрудник Московского  
планетария.

Любуясь звездным небом, мы, естественно, прежде всего обращаем внимание на самые приметные созвездия. И в научно-популярных книгах, и на страницах журнала в разделе для любителей астрономии рассказывается в основном именно о них. Созвездия, где нет (или почти нет) ярких звезд, как правило, интересуют лишь специалистов, которые в этих участках неба время от времени открывают различные объекты: необычные звезды, туманности, звездные скопления,

галактики. Иногда интерес к малоприметным созвездиям становится поистине всеобщим. Так было, например, и в нынешнем году, когда космическая путешественница — комета Галлея «посетила» ряд более чем скромных созвездий и тем самым привлекла к ним огромное внимание. Это были, например, созвездия Единорога, Секстанта, Чаши. О них и о некоторых других неприметных на первый взгляд созвездиях, таких, как Жираф, Рысь, Ворон, пойдет рассказ.

«Приметность» того или иного созвездия определяется не столько его размерами, сколько яркостью и количеством входящих в него звезд.

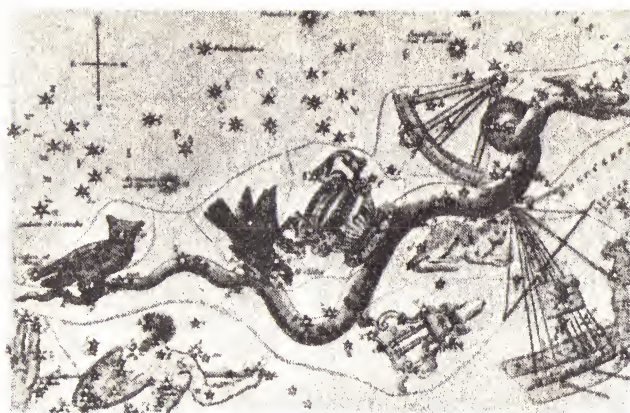
Самое большое на всем небе по площади созвездие — созвездие Гидры — словно для контраста окружено множеством мелких и малоприметных созвездий. На «спине» и на «хвосте» Гидры — созвездия Чаши и Ворона (оба целиком относятся к южному небесному полушарию), «под брюхом» Гидры — маленькие созвездия Насос и Компас, над ее «головой» — созвездия Рак и Секстант. Немного западнее расположились Малый Пес и малоприметный Единорог, а восточнее ее «хвоста» — Весы.

Созвездия ЧАШИ И ВОРОНА. Сохранилось немало старинных гравюр, изображающих появление или прохождение в этом районе неба разных комет. Не раз гостила здесь и комета Галлея. Так, например, в 837 году, когда комета Галлея находилась и в созвездии Чаши, она обладала самым большим за всю ее известную историю блеском ( $-3.5^m$ ), а видимая угловая длина ее хвоста на небе превышала  $90^\circ$ ! В тот год она подошла к Земле на рекордно близкое расстояние (6 миллионов километров). Была она примерно в этом же участке небесной сферы и в 66, 374, 1066, 1145 годах... Да и сейчас новый, 1987 год комета Галлея «встретит» в созвездии Чаши.

И Ворон и Чаша видны в средних широтах СССР зимой и весной, правда, невысоко над горизонтом.

Неяркие звезды, образующие полукружие Чаши, действительно можно уподобить сосуду. Очертания созвездия Ворона напоминают скорее не птицу, а неправильную трапецию или же небольшой топорик с

Самое большое по площади созвездие на небе — Гидра. Она окружена целым сонмом небольших и малоприметных созвездий. Среди них: Секстант, Компас, Насос, Чаша, Ворон. Изображенных на этой карте созвездий Кошки и Совы сейчас нет. (Из звездного атласа «Ураниас Миррор», Лондон, 1825 год.)



огромным лезвием и очень маленькой рукояткой. Одно из древних названий созвездия Ворона у арабов — Шатер.

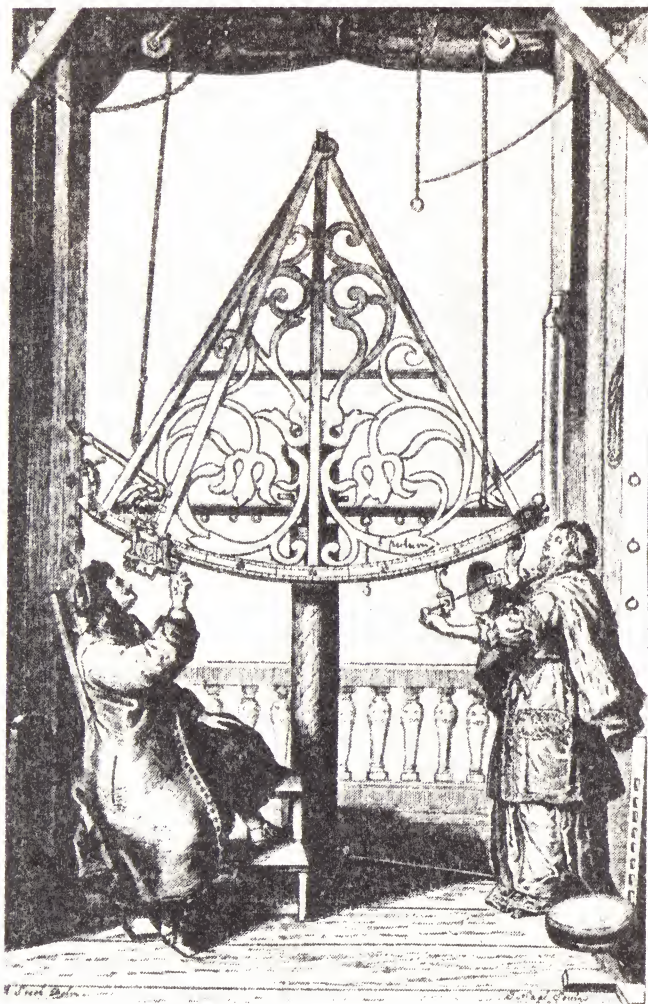
**СЕКСТАНТ** — экваториальное созвездие. Его довольно слабые звезды  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\delta$  можно при желании сравнить с треугольным астрономическим секстантом. Однако свое название это созвездие получило отнюдь не из-за внешнего сходства с прибором. История его названия такова: в 1679 году сгорела обсерватория знаменитого польского астронома, бургомистра города Гданьска — Яна Гевелия с его инструментами и научными трудами. И вот тогда он решил увековечить память о своем главном астрономическом инструменте — секстанте в названии созвездия. Вот что Гевелий при этом писал: «...он служил мне с 1658 по 1679 год для проверки положений звезд, а злоба людская уничтожила его вместе с моею обсерваторией и всем, что я имел, предав все это пламени страшного пожара... и астрологи найдут, что этот памятник как раз тут на своем месте — между Львом и Гидрой, животными свирепого нрава».

Впервые название созвездия Секстант появилось в 1690 году, уже в посмертно изданном «Звездном атласе» Яна Гевелия. Этот прекрасный атлас вот уже несколько раз переиздавался в нашей стране по инициативе и под редакцией академика АН Узбекской

Ян Гевелий и его жена Эльжбета у астрономического секстанта. Это тот самый прибор, в честь которого потом было названо созвездие. Гравюра XVII века.

ССР В. П. Щеглова. В журнале «Наука и жизнь» постоянно печатаются репродукции карт из этого атласа.

В 1682 году, когда комета Галлея появилась в очередной раз (впоследствии этот год был назван годом научного рождения кометы





Созвездие Щит Собесского (теперь просто Щит), введенное Яном Гевелием с посвящением Яну Собесскому (из «Звездного атласа» Яна Гевелия).

Галлея), прежнего секстанта у Гевелия уже не было. Тем не менее он ее наблюдал. В том же году комета Галлея находилась одно время в очень бедной приметными звездами области неба, о которой Гевелий написал: «...В этой части неба встречаются толь-

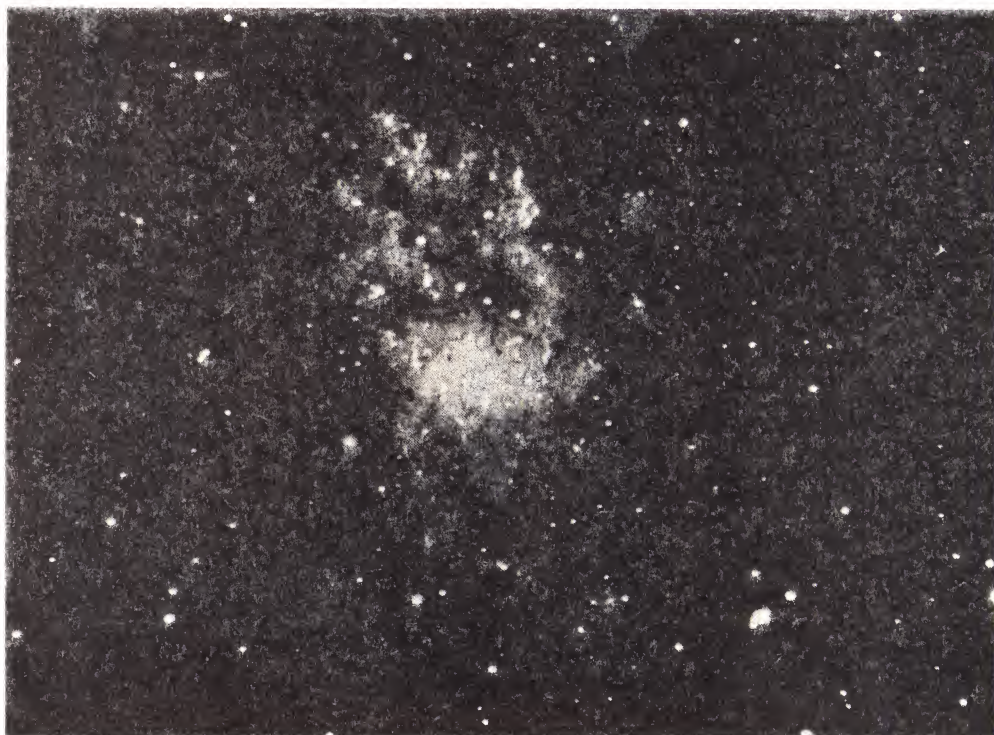
ко мелкие звезды, и нужно иметь рысьи глаза, чтобы их различать и распознавать». Вот так и появилось на звездных картах и по сей день существует созвездие РЫСЬ. В этом созвездии около 60 звезд, доступных наблюдению невооруженным глазом, но среди них

нет ни одной ярче 4<sup>m</sup>. Попробуйте отыскать созвездие Рыси на небе между Малым Львом, Большой Медведицей, Жирафом, Возничим, Близнецами, Раком и Львом, и вы убедитесь, что даже в ясную, безлунную ночь это нелегко.

Созвездие Секстант видно на территории СССР лучше всего зимой и весной, а Рысь доступна наблюдениям в средних широтах нашей страны круглый год.

**ЩИТ.** В этом созвездии около 15 видимых невооруженным глазом звезд ярче 4<sup>m</sup>. (Четыре наиболее приметные звезды образуют вытянутый параллело-

**Спиральная галактика М33 в созвездии Треугольника. (Фото из журнала «Снай энд телескоп»).**



грамм.) Ян Гевелий первоначально назвал это созвездие Щит Собесского в честь польского полководца и короля Яна Собесского (XVII век). Астрономы оставили созвездие Щита на небе, но без имени его августейшего обладателя. По названию переменной звезды  $\delta$  Щита назван целый класс переменных звезд такого типа. Это пульсирующие звезды малой амплитуды. У подобных звезд наблюдаются накладывающиеся колебания блеска. Комета Галлея не раз проходила вблизи созвездия Щита. Как свидетельствуют расчеты, это было, например, в 163 году до н. э., в 66 году н. э., в 1378 году.

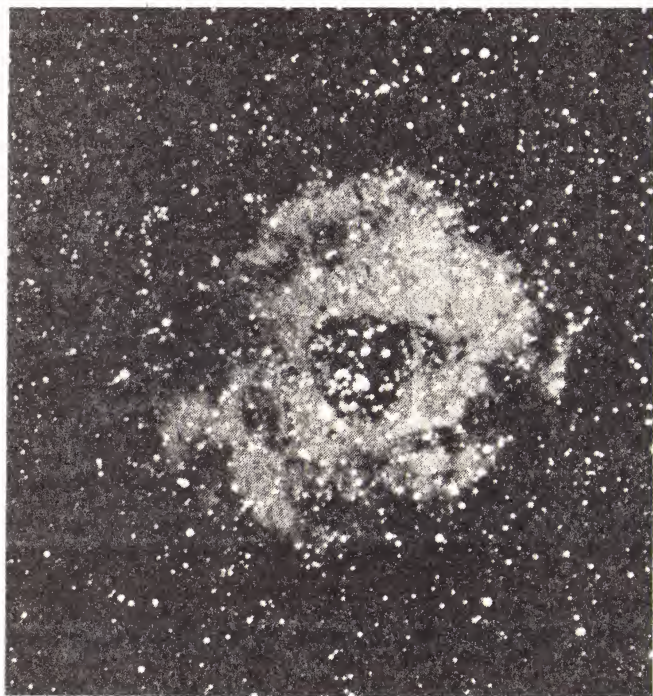
А созвездие ЯЩЕРИЦЫ названо так потому, утверждал Ян Гевелий, что группа звезд в этой части неба напомнила ему о блеске чешуек ящерицы, да и места здесь оставалось так мало, что могла поместиться... лишь ящерка. Наиболее заметные звезды Ящерицы (всего глаз их там насчитывает 30) располагаются в виде ломаной линии. Это «неприметное» созвездие не раз радовало астрономов научными открытиями. Так, в 1936 году в этом созвездии вспыхнула яркая новая звезда, обозначаемая теперь как  $\text{CP}$  Ящерицы. Звезда увеличила свой блеск с  $15,6^m$  до  $2,1^m$ ! Еще в 1929 году немецкий астроном К. Хофмейстер открыл в созвездии Ящерицы звездодоброобразный объект, у которого переменность блеска в оптическом диапазоне достигала  $4^m$ — $5^m$ . Он вначале думал, что это переменная звезда. Однако оказалось, что объект, обозначаемый теперь  $\text{VL}$  Ящерицы, вовсе не звезда и вообще не член нашей Галактики, а далекий внегалактический объект. По названию  $\text{VL}$  Ящерицы целый класс подобных внегалактических объектов (сейчас их известно около 50) получил название лацертиды, от латинского названия созвездия



Ящерицы — Lacerta. Лацертиды — это третий после квазаров и сейфертовских галактик класс объектов с активными ядрами. Но в отличие от первых двух лацертиды не имеют в спектре сильных эмиссионных линий. Как показали измерения их красного смещения, лацертиды в среднем находятся дальше сейфертовских галактик, но значительно ближе квазаров. Вокруг некоторых лацертид (в том числе и  $\text{VL}$  Ящерицы) обнаружены слабые туманности, похожие по своим характеристикам на эллиптические галактики.

В созвездии ТРЕУГОЛЬНИКА, при особо благоприятных условиях, тоже можно наблюдать невооруженным глазом внегалактический объект — одну из близких нам галактик  $\text{M} 33$  (ее видимая звездная величина  $5,8^m$ ). Это спиральная галактика, и она, так же как и галактика  $\text{M} 51$  в созвездии Гончих Псов, видна с Земли почти «плашмя». В самом же созвездии Треугольника около 15 видимых невооруженным глазом звезд.

Созвездие Щита можно наблюдать в средних широтах нашей страны в конце



Светлая диффузная туманность Розетка в созвездии Единорога. (Фото из журнала «Снай энд телескоп»).

весны, летом и осенью, созвездие Треугольника — в конце лета, осенью и зимой. Ящерица же видна круглый год.

**ЖИРАФ** на нашем северном небе относится к незаходящим созвездиям. Экзотическое животное, вытянувшее свою длинную «шею» до самого северного небесного полюса, попало на наше северное небо благодаря зятю Кеплера астроному Иакову Барчиусу, который поместил на свою планисферу несколько названий, привезенных мореплавателями.

Переменная звезда **АХ Жирафа** относится к типу магнитных переменных звезд. У них вместе с изменением блеска наблюдается и изменение напряженности магнитного поля. Так, например, сама **АХ Жирафа** изменяет свое магнитное поле в пределах от  $-5390$  до  $+3750$  Гс с периодом чуть больше 8 суток. Амплитуда изменения блеска за этот период невелика.

Еще одна переменная звезда в этом созвездии — **RU Жирафа** до сих пор продолжает интересовать

астрономов. Дело в том, что в 1964 году амплитуда блеска этой звезды — цефеиды стала быстро уменьшаться и в 1966 году уже никаких изменений блеска не было. Через несколько лет снова начались изменения, но уже с очень небольшой амплитудой и несколько иным, меньшим периодом.

**ЕДИНОРОГ** — созвездие, видимое у нас лучше всего зимой. Его название, вероятно, тоже завезли мореплаватели. Сказочный персонаж — лошадь с прямым, длинным рогом посреди лба — изображался на многих древних геральдических гербах, на пушках, знаменах, воинских доспехах. Мифический зверь, «укротить которого могла лишь чистая дева», занял место на небе между Орионом, Близнецами, Малым Псом, Гидрой, Кормой, Большим Псом и Зайцем. Единорог, как и Секстант, относится к экваториальным созвездиям — примерно половина его расположена в южном небесном полушарии. Неяркие звезды этого созвездия (невооруженным глазом можно разглядеть около 85) срав-

нительно легко отыскать, если знать, что большая часть этого созвездия попадает внутрь «зимнего треугольника», образованного яркими звездами Бетельгейзе ( $\alpha$  Ориона), Сириус ( $\alpha$  Большого Пса) и Прокцион ( $\alpha$  Малого Пса).

В созвездии Единорога находится знаменитая светлая диффузная туманность Розетка. В этой туманности, отстоящей от нас на 1100 парсек и имеющей диаметр около 60 парсек, масса рассеянного газа в 9000 раз превосходит массу Солнца!

В августе 1975 года в созвездии Единорога внимание астрономов привлек необычный источник рентгеновского излучения. Примерно полмесяца он был в несколько раз ярче одного из ярчайших рентгеновских источников Скорпион X-1. Последующие исследования позволили связать этот источник со вспыхнувшей в оптическом диапазоне новой звезды (V 616 Единорога). Оказалось, что это тесная двойная звезда с периодом обращения около 8 часов. Если верны оценки масс компонентов, то масса невидимого компонента почти в 5 раз превышает массу Солнца. А это позволяет предположить, что открыт еще один «кандидат» в черные дыры (в дополнении к Лебедю X-1, Геркулесу X-1, SS 433 и др.). Ясно, что V 616 Единорога будут детально исследовать наблюдатели и теоретики, среди них и московские астрофизики А. М. Черепашук и В. М. Лютий. В минимуме блеска новая Единорога не ярче  $18^m$ , а потому для ее наблюдения используют крупнейшие телескопы, включая 6-метровый телескоп-рефлектор АН СССР.

В заключение хочется еще раз подчеркнуть, что для астрономов нет и не может быть «неприметных» созвездий. Современные астрономические приборы служат астрономам как рысьи глаза и позволяют

получить уникальную информацию о далеких космических объектах, нередко расположенных в самых «окраинных» уголках звездного неба.

## ЗВЕЗДНОЕ НЕБО НОЯБРЯ

Поздно вечером в середине ноября в северо-восточной части небосвода уже можно наблюдать во всей красе Орион и окружающую его «свиту» зимних созвездий (Телец, Возничий, Близнецы, Малый Пес, Большой Пес). Проведите на звездной карте раскручивающуюся против часовой стрелки спиральную линию, начинающуюся от пояса Ориона ( $\epsilon$  и  $\delta$  Ориона) и последовательно проходящую через звезды этого созвездия:  $\gamma$  (Беллатрикс),  $\alpha$  (Бетельгейзе),  $\kappa$  (Сайф) и  $\beta$  (Ригель). Далее на ветви спирали окажутся  $\alpha$  Тельца (Альдебаран),  $\alpha$  Возничего (Капелла) и  $\alpha$  и  $\beta$  Близнецов (Кастор и Поллукс),  $\alpha$  Малого Пса (Процион),  $\alpha$  Большого Пса (Сириус). Этот простой метод позволяет нам быстро освоиться с большим и наиболее ярким участком зимнего неба. Звезды Бетельгейзе, Процион и Сириус образуют «зимний треугольник». А теперь, обратившись к западной части небосвода, найдите уже знакомые вам осенние и летние созвездия — Андромеду, Пегаса и низко над горизонтом «летний треугольник»: Вега ( $\alpha$  Лиры), Денеб ( $\alpha$  Лебедя) и Альтаир ( $\alpha$  Орла). Большую Медведицу вы найдете в северо-восточной стороне неба, а с помощью звезд  $\alpha$  и  $\beta$  этого созвездия — Полярную звезду ( $\alpha$  Малой Медведицы). Высоко над горизонтом созвездия Кассиопеи и Персея.

## ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ДЕКАБРЯ

Спустя месяц обратите внимание на изменения в наблюдаемой картине неба. Теперь зимние созвездия располагаются значительно вы-

ше над горизонтом. Звезды Тельца проходят через меридиан, а Возничий и Срион приближаются к меридиану. Персей и Андромеда еще высоко над горизонтом, а Пегас и летние созвездия склоняются к западу (Орел поздним вечером не виден — он довольно рано скрывается за горизонтом). Большая Медведица видна высоко в северо-восточной стороне неба, а низко на востоке появляется созвездие Льва, которое в канун Нового года напоминает о том, что хотя зима «повернула на мороз», Солнце «повернуло на лето», значит, не так уж далеко до весны... Напомним, что астрономическая зима в этом году начинается 22 декабря в 7 часов 02 минуты (время московское) — день зимнего солнцестояния.

## ПЛАНЕТЫ, ДОСТУПНЫЕ НАБЛЮДЕНИЮ НЕВООРУЖЕННЫМ ГЛАЗОМ В НОЯБРЕ — ДЕКАБРЕ

Меркурий — можно наблюдать перед восходом Солнца во второй половине ноября и первые три недели декабря. Этому периоду видимости планеты предшествует прохождение Меркурия по диску Солнца 13 ноября (см. ниже). Планета будет перемещаться по созвездиям Весов (ноябрь), а затем — Скорпиона и Змееносца. Блеск планеты будет постепенно возрастать от плюс 1,8<sup>m</sup> до минус 0,5<sup>m</sup>.

Венера — должна быть хорошо видна перед восходом Солнца в созвездии Весов начиная со второй недели ноября. Блеск планеты достигнет минус 4,3<sup>m</sup>, а видимый угловой диаметр окажется примерно 40".

Марс — можно наблюдать в вечернее время. Планета будет перемещаться по созвездиям Козерога, Водолея, Рыб. Условия видимости планеты будут к концу года ухудшаться (блеск снизится с минус 0,7<sup>m</sup> до плюс 0,7<sup>m</sup>).

Юпитер — будет виден по вечерам и в ночное время в созвездии Водолея (в конце

года блеск планеты не превысит минус 1,9<sup>m</sup>).

Сатурн — можно будет отыскать во второй половине декабря незадолго до восхода Солнца в созвездии Змееносца (блеск планеты плюс 0,7<sup>m</sup>). В это же время в созвездии Змееносца окажется и Меркурий: 19 декабря Меркурий пройдет на 1° южнее Сатурна (причем Меркурий будет почти в три раза ярче Сатурна).

## ПРОХОЖДЕНИЕ МЕРКУРИЯ ПО ДИСКУ СОЛНЦА 13 НОЯБРЯ 1986 ГОДА

Это довольно редкое астрономическое явление. Впрочем, наблюдается оно регулярно всякий раз, когда нижние соединения Меркурия (при такой конфигурации Меркурий располагается между Солнцем и Землей) происходят вблизи узлов орбиты планеты. Узлов — точек, в которых орбита планеты пересекает плоскость эклиптики, — два: нисходящий и восходящий. У каждого узла прохождение Меркурия по диску Солнца повторяется таким образом: у восходящего узла три раза через 13 лет и один раз через 7 лет, а вблизи нисходящего узла происходит чередование повторений через 13 лет и 33 года.

Прохождение начнется в 7 часов 42 минуты (время московское). Это явление можно будет наблюдать на территории СССР, но условия видимости окажутся различными (подробные данные опубликованы в журнале «Земля и Вселенная» № 3, 1986 года в статье М. М. Дагаева и в астрономических календарях — школьном и ежегоднике ВАГО).

При наблюдениях прохождения Меркурия по диску Солнца в небольшой телескоп или бинокль необходимо либо использовать достаточно плотные светофильтры, либо (что лучше и значительно безопаснее!) наблюдать Солнце на экране. Меркурий будет хорошо виден на фоне диска Солнца при увеличении оптического инструмента около 30 $\times$ .

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

Лауреат Государственной премии СССР, профессор И. КАРПЕЦ, директор Всесоюзного института по изучению причин и разработке мер предупреждения преступности.

В Политическом докладе XXVII съезду КПСС отмечалось, что общественные науки должны более решительно вторгаться в жизнь, глубже анализировать сложные социальные процессы, чем способствовать совершенствованию общественных отношений. Это и есть то, что для общественных наук является ускорением.

Курс на ускорение начался с поднятия экономики, промышленности, с совершенствования базисных отношений, что естественно для марксистско-ленинского подхода к развитию социализма.

Забвение прежде этого, казалось бы, азбучного положения в правовых науках, в частности в криминологии, изучающей сложную проблему преступности, приводило к различным перекосам: с одной стороны, к биологизации явлений и поступков людей, и даже к обвинению тех ученых, которые искали истоки антиобщественного и преступного поведения людей в недостатках экономических и социальных отношений социализма, в его реальных трудностях и противоречиях, чуть ли не в клевете на социализм, а с другой — к игнорированию мест личности, ее особенностей в системе общественных отношений.

Новая редакция Программы КПСС справедливо связала решение задач борьбы с преступностью с совершенствованием общественных отношений социализма на базе ускорения научно-технического прогресса, определила и роль человека, человеческого фактора в этом процессе.

Закон обязывает правоохранительные органы выявлять причины совершения преступлений, условия, им способствующие, и вносить в партийные, государственные, хозяйственные органы и общественные организации предложения (на языке права они называются представлениями, если их вносят органы расследования, или частными определениями, если это делает суд), направленные на устранение этих негативных явлений. Те же, кому адресованы эти предложения, обязаны принять меры к устранению недостатков, уведомив об этом тот орган, от которого поступило представление. Однако недавняя общественная практика показывает, что не всегда последовательно и принципиально выполнялось это требование закона. И в этом одна из главных причин того, что экономике и экономическим отношениям, государственному и

общественному имуществу был нанесен существенный ущерб.

Сейчас речь идет о перестройке мышления. Перестроиться обязаны прежде всего хозяйственные руководители, ибо в их обязанности вменяется не только производить материальные ценности, но сохранять их. Весьма полезно было бы, если бы закон был дополнен нормой об ответственности хозяйственных руководителей за игнорирование указанных требований.

Дело, конечно, не только и не столько в установлении ответственности. Какие же объективные факты способствуют совершению преступлений?

Как подчеркивалось в Политическом докладе XXVII съезду КПСС, негативные явления в экономике и социальных отношениях, имевшие место в последние годы, носили и объективный и в значительной степени субъективный характер. О чем идет речь? Это, как правило, с позиций права различные злоупотребления, преступления конкретных должностных лиц. Понесли наказание те, кто посягал на экономическую основу общества — социалистическую собственность, кто своими действиями подорывал принципы социализма.

В то же время субъективное коренится в объективном, в тех недостатках, которые существуют в хозяйственном механизме, в планировании, в распределительных отношениях и т. д. Выявлению этих негативных обстоятельств и разработке рекомендаций по их устранению способствуют, в частности, криминологические исследования. Так, Всесоюзный институт по изучению причин и разработке мер предупреждения преступности исследовал причины бесхозяйственности и хищений в системе Минлегпрома. Не секрет, что произведенная продукция накапливалась на складах, вовремя не реализовывалась, что и создавало возможности для различного рода хищений (спасание «ненужных» товаров и т. п.). Но такие негативные явления порождают значительно более серьезные социальные последствия: они ведут к преступлениям и появлению прослойки людей, пользующихся бесхозяйственным отношением к народному добру на государственных предприятиях.

Криминологам приходится выходить за рамки права и применять методы социологических, психологических исследований, опираться на статистику, анализировать экономические отношения (в широком смысле слова и в конкретных проявлениях).

## ● ЮРИДИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

ях), выявляя социально негативные последствия просчетов и недостатков в экономике. И если, скажем, для экономической науки главное — поиск наиболее эффективных средств ускоренного развития экономики, то для криминологии — выявление узких мест в развитии, нарушений в использовании тех же экономических законов, вскрытие социально вредных последствий этих нарушений.

Вопрос о том, «что делать», связан логически и с тем, «как делать». В решении этого второго вопроса криминология не всегда может давать абсолютно точные рекомендации. Поэтому смежные отрасли знания, и прежде всего сама экономическая наука, не должны отвергать с порога пусть даже на первый взгляд и не очень конкретизированные выводы криминологов. Весьма важно, чтобы все поняли одну истину, подтвержденную криминологическими исследованиями: всякого рода нарушения в области экономики, экономических отношений заканчиваются не только вредными последствиями для функционирования хозяйственного механизма, но ведут в крайнем своем выражении к правонарушениям и преступлениям, совершаемым людьми, то есть наносят вред человеку, формируют философию вседозволенности.

Достаточно вспомнить в качестве примера положение дел в Узбекистане, Ростовской области и ряде других мест, о чем говорилось на XXVII съезде КПСС. Деятельность руководителей-стяжателей пагубно сказалась на сознании и поведении многих людей, считавших, что и им тоже «все можно».

Криминологи давно уже установили, что, например, такие пороки и недостатки в планировании, как завышенные цифры плана, планирование без учета реальных возможностей и т. д., приводят к преступлениям. Экономисты и хозяйственные руководители до самых верхних эшелонов нередко игнорировали сигналы правоохранительных органов о том, что планирование, мягко говоря, имело трещины. Сложившаяся практика приводила к тому, что хозяйственный руководитель, стремясь выполнить план, по существу, был вынужден идти на злоупотребления, даже когда он сам лично не имел корыстных целей, а действовал лишь в интересах предприятия.

В докладе на июньском Пленуме ЦК КПСС товарищ М. С. Горбачев, говоря о необходимости активно перестраивать партийную работу, подчеркнул мысль о недопустимости стремления хозяйственных руководителей к разного рода показухе в планах ради «престижа» района, города и т. п. Это прозвучало конкретно, например, в адрес работников Октябрьского райкома и обкома партии Курской области. Бывает, что в дела подобного рода вынуждена вмешиваться прокуратура. Причем не только тогда, когда

надо наказать, но и когда надо взять действительно умных и инициативных хозяйственников под защиту от не в меру ретивых руководителей.

Как показали научные исследования, многие отрасли народного хозяйства страны, за исключением лишь некоторых отраслей, никогда не получали полностью фондов материалов, особенно те, что выпускали товары массового потребления. Фонды давали нередко кому на 80%, а кому и на 50—60%. Заведомо! Вот и «крутились» по почти фатально предопределенной цепочке: обращались с письмами к «богатым» фондами предприятия; те передавали материал просителю (что само по себе нарушение), нередко это «перераспределение» осуществлялось за взятку (вот первый негативный социальный результат недостатков планирования, наносящий удар по человеческому фактору).

Примечательно, что план при этом выполнялся и теми, кто имел «лишнее», даже отдав его просителю, и теми, кто получил фонды по письму или за взятку. Только в последнем случае цепочка тянулась дальше: давший взятку «восполнял потерянное» производством «левой» продукции, сбывая ее потом через торговую сеть и тем самым вовлекая в цепь преступлений все новых участников (вот и отдаленные отрицательные социальные последствия неправильного планирования). Но что парадоксально: и «плановики», и «снабженцы» привыкли считать, что «все правильно», и просто не желали видеть социально вредных последствий внедрения таких, с позволения сказать, способов хозяйствования.

Неправильно отлаженные экономические отношения практически не оставляли порой иных возможностей, как или уходить с работы, или «разрешать» несообразности, нарушая закон. Тут говорить нужно о том, что наряду с провалами в экономике, планировании и ресурсораспределении мы теряли на этом пути людей. Такие порядки (если их вообще можно назвать порядком) разлагали сознание также и тех, кто не попал в ряды правонарушителей, но наблюдал, к чему ведут несообразности в экономике, и тех, кто толком на эти несообразности не реагировал.

Невольно хочется задать вопрос руководителям планирующих и снабженческих органов: кого и зачем мы обманываем, когда устанавливаем нереальные цифры и требуем их выполнения? Когда даем материалы на сто изделий, а требуем выпустить сто пятьдесят? Это только Иисус Христос пятью хлебами накормил толпу голодных.

Наряду с такой системой существовала и другая, о которой тоже говорилось в выступлениях делегатов XXVII съезда КПСС. Речь идет о том, что план длительное время остается прежним и даже увеличивается, а ресурсы, необходимые для его выполнения, не просто оставались на прежнем уровне, но даже снижались. Правоохранительные органы, в частности прокуратура, объявили

решительную борьбу порочной практике приписок, проникшей во многие сферы промышленности, строительства, сельского хозяйства.

В одном ряду с неправильным распределением ресурсов стоит и еще одна, по своему содержанию такая же экономическая несообразность: завышение объемов капитальных вложений, не соответствующее мощностям строительных и монтажных организаций. Здесь с позиций криминологии несколько иной поворот: дали денег столько, что не знаешь, что с ними делать. Однако конечный результат тот же, если и недодают (парадокс, не правда ли?): сделать все правдами и неправдами и чаще всего неправдами, чтобы «освоить» капиталовложения. Но тут уже не расхититель «ищет пути», как из государственных средств положить себе в карман. Просто перед ним как бы открывается прямая дорога к присвоению государственных средств, только документы составь «по-умному». Вот еще один поворот от практически искусственно создаваемых экономических несообразностей к посягательствам на государственное и общественное имущество.

Если бы планирование и ресурсообеспечение были бы на высоте, то государству не наносился бы столь ощутимый ущерб (в уменьшенном, вопреки отчетам, числе производимой продукции или возводящихся объектов), а также в преступном присвоении денежных средств и материальных ценностей недобросовестными людьми.

Такие порядки создают благоприятную почву для правонарушителей (расхитителей народного добра, взяточников, стяжателей), формируют взгляды людей. Над этим явлением стоит задуматься. И какими бы карами, установленными в законе, мы ни грозили тем, кто в подобной ситуации занимается приписками, сами по себе эти наказания достигнут лишь тогда цели, если будут устранены экономические несообразности, ставящие людей подчас почти в безвыходные положения. Жулики и расхитители в таких ситуациях приспосабливаются, тем более что в определенных случаях вместо себя можно будет «подставить» под карающий меч правосудия недостаточно опытного человека. А что делать нежуликам?

На XXVII съезде КПСС обсуждался еще один экономический парадокс: чем лучше потребление, тем хуже производителю (и наоборот). Производитель в подобных взаимоотношениях сильнее — от него зависят и план, и количество выпускаемой продукции, что в числе прочего, в частности, привело к многолетнему господству вала в ущерб качеству. Ведь что такое вал? Он ведет к бездумному расходованию подчас ценного сырья, затовариванию никому не нужными товарами, накоплению на складах изделий на многие миллионы рублей. Все слабые стороны хорошо известны. Но есть здесь и другая сторона проблемы — криминологическая. Под рубрикой «Негодный товар» бывает, что на склады отправляется и весьма приличная продукция, которая, пролежав там оп-

ределенное время, списывается (формально), а на самом деле нередко сбывается на сторону (ибо она уже никого не интересует, все ждут сроков или ситуации, когда от нее можно будет избавиться). Деньги от такого сбыва, естественно, идут вовсе не государству, а в карманы дельцов. Такое положение, может быть, особенно характерно для предприятий легкой промышленности, их склады, к примеру, набиты ширпотребом (одеждой, обувью), которую никто не покупает. Впрочем, обувь бывает настолько плоха, что ее даже жуликам сбывать не удается. Тогда она просто списывается. Но ведь это убытки, и притом немалые — на многие миллионы рублей. У нас есть достаточно суровые законы, с помощью которых можно вести борьбу с лицами, посягающими на народное добро. Впрочем, одно их наличие, как показывает опыт работы правоохранительных органов, не снимает проблемы, ибо ее корни в экономических не решенных вопросах.

Бывает и так, что с забытых ненужными товарами складов совершаются (без изощренного использования бухгалтерских документов) мелкие хищения. Рядовые работники берут лучшее из имеющегося плохого. Не оправдывая этих людей (никогда нельзя брать то, что тебе не принадлежит), скажу, что здесь, образно говоря, срывает эффект того ружья, которое долго висит на стене и когда-нибудь должно выстрелить. Вот так, из-за «соблазна», появляются правонарушители, которых могло бы не быть.

Психологически действия этих людей вроде бы объяснимы: «Все равно товар гибнет, никто им не пользуется, так чего же добру пропадать?!». Однако это кража. И по закону вор должен быть осужден. Но почему же тогда те, кто создает такую продукцию, губя сырье на миллионы рублей, не отвечают ни за что, даже материально? Ведь в ликвидации причин заинтересованы наше общество, все звенья государственно-го механизма, каждый человек.

И перестройка мышления людей — от руководителей до рядовых участников социалистического производства — состоит, в числе прочего, в отказе от узкоспециализированного подхода к делу, к осмыслению своей деятельности с широких социальных позиций, с критичным и самокритичным анализом всех сторон производственной, хозяйственной и иной деятельности и ее последствий.

Необходимо преодолеть и еще одну весьма укоренившуюся и вредную психологическую установку довольно широкого круга хозяйственных руководителей: решать вопросы, не думая о законе. А когда закон вдруг (заметим — не вдруг, а объективно) мешает, то начинают ругать закон и тем более юристов, которые тоже, оказывается, «мешают» делу.

Перестройка экономических отношений, ускорение должны повлечь коренные изменения не только в самой экономике, но

и в законодательных мерах регулирования различных областей экономических отношений.

Именно тогда высветятся узкие места в законодательстве. И законы, как и различные подзаконные акты, нужно будет либо менять, либо совершенствовать. Но делать это нужно не просто «отбрасывая» их, а в установленном порядке. Как подчеркнуто в новой редакции Программы КПСС, совершенствование экономики, социальных отношений должно происходить одновременно с укреплением правовой основы государства и общества. Этого можно достичь, если будет резко повышен уровень правовой культуры хозяйственных руководителей.

В то же время хотелось бы отметить, что правовые нормы, как и законодательство вообще, будут лишь тогда действительны, когда они отражают реально существующие общественные отношения. Законы нельзя придумывать. Придуманный закон, даже самый внешне привлекательный, мертв, если он не имеет опоры в общественных отношениях.

Мертв и тот закон, который принят без учета времени и отставший от ушедших вперед общественных отношений. Вот почему любое стремление решить сложности социальной жизни лишь с помощью закона обречено на неудачу. Законотворчество подобного рода ведет не к утверждению режима законности и поднятию авторитета закона, а к его дискредитации. Всегда следует иметь в виду, что все сложности общественной жизни нельзя, да и не нужно стремиться втиснуть в прокрустово ложе правовых норм. Это приведет к зарежимливанию и омертвлению социальных отношений.

Иногда полагают, что право, закон — это только принуждение. Конечно, закон принуждает. Особенно уголовный, который устанавливает наказание за преступления. Но роль права и законов гораздо шире. Закон — это и воспитание, это и стимул к инициативе, это и руководство к действию в определенном направлении. Наконец, как говорил В. И. Ленин, закон — мера политической.

Когда мы, например, утверждаем, что план — это закон, то мы утверждаем политическую линию партии и государства. Поэтому укрепление правовой основы государства и общества означает необходимость законодательного регулирования всех сфер общественной жизни, с помощью разных норм права — гражданского, хозяйственного, финансового, земельного, колхозного, административного, семейного и т. д. и лишь в последнюю очередь — уголовного. Ибо аксиомой для жизни социалистического общества остается ленинское положение о том, что нужно сначала убедить, а потом принудить, что наказание, хотя и важное средство в борьбе с преступностью, но средство вспомогательное, а не главное. Зато уголовное наказание должно быть строгим и неотвратимым по отношению к тем, кто злобно нарушает советские зако-

ны, совершает опасные для нашего общества преступления.

Необходимо еще раз подчеркнуть уже высказанную выше мысль — в решении поставленных проблем увеличивается роль и повышается ответственность общественных наук.

Прикладные криминологические исследования различных аспектов преступности, в том числе в сферах экономических и социальных отношений, в различных отраслях народного хозяйства уже дают определенный эффект.

Криминологи совместно с практическими работниками Прокуратуры СССР провели исследование состояния сохранности социалистической собственности на таком известном своими новаторскими делами предприятии, как АвтоВАЗ. Была поставлена задача помочь администрации и коллективу предприятия, а через него и всей системе Минавтопрома улучшить дело сохранности государственного имущества. Результаты этой работы были рассмотрены на совместном заседании коллегии Прокуратуры СССР и Минавтопрома. Намеченные конкретные меры уже дают положительные результаты: бесхозяйственности стало меньше, хищений тоже, укрепились порядок и организованность.

Но важно и другое. Деловые контакты, начало которым было положено, казалось бы, не очень-то приятным для хозяйственных руководителей исследованием, не утасили, ибо план, в котором намечены меры по улучшению сохранности социалистической собственности, контролируется теперь совместно.

Сходные исследования осуществлены в системе Минлегпищемаша, Минлегпрома и в ряде других организаций.

Сейчас, практически повсеместно, существуют планы социального развития, составной частью которых должны быть и меры по укреплению дисциплины, порядка, законности и охране социалистической собственности. Важно только, чтобы это было обязанностью руководителей ведомств, отраслей и предприятий, установленной, скажем, Советами Министров. Такой порядок отвечал бы интересам дела, подвергался бы проверке и контролю, способствовал, по нашему глубокому убеждению, достижению целей ускорения экономического и социального развития, укреплению дисциплины, порядка и законности.

Очевидно, что криминологические исследования и далее должны развиваться в этом направлении, тем более, что и совершенствование законодательства тогда обоснованно, когда покоится на анализе критики, на глубоком исследовании экономических условий и социальных процессов. А здесь, как уже сказано, работа предстоит немалая.

Криминологические исследования затрагивают болевые точки, выводы бывают довольно остры. Но они абсолютно необходимы, ибо за ними хотя подчас и неловкая, но правда жизни.

# ШКОЛА ГО

## ОТВЕТЫ НА КОНКУРСНЫЕ ЗАДАЧИ

### V ТУР

Д1. Правильным будет двухточечное распространение белых в 1. Этим ходом они создают хорошую форму и атакуют одиночный камень черных. Неправильно было бы играть ходом 1 в точку «а», так как в этом случае черные, играя в «в», получили бы хорошую форму и атаковали камень белых.

Д2. Лучшим будет ход 1. Этим ходом черные созда-

ют сильную сферу влияния в нижней части доски, а также атакуют отмеченные камни белых.

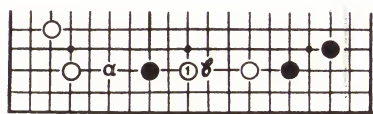
Д3. Группа черных живет. Правильным за черных будет ход 1. Белые играют 2 и 4, на что черные отвечают 3 и 5. Белые играют 6, угрожая двум отмеченным черным камням защелкой в 8. Но черные не обращают на них внимания и ходом 7 строят живую группу. Бе-

лые играют в 8 и забирают два черных камня.

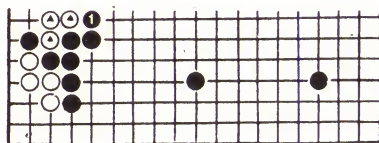
Д4. После ходов 1—9 возникает ко-борьба. Для белых она невыгодна, так как у черной группы много внешних пунктов свободы. Для того чтобы выиграть ко-борьбу, белым надо закрыть все внешние пункты свободы, то есть, другими словами, ко-борьбу им надо выигрывать несколько раз, а это практически невозможно.

Д5. Группа черных погибает после хода белых 1. Этим ходом белые угрожают соединением со своими камнями. Черные ходами 2 и 4 препятствуют этому, но белые ходом 5 строят глаз, и черная группа гибнет, так как возникает сэмзай и его выигрывают белые.

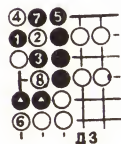
В го существует правило, которое гласит: «В сэмзае, когда в захвате соревнуются группа с глазом и группа без глаза, побеждает группа с глазом». Это правило верно почти всегда, за исключением тех случаев, когда число внешних пунктов свободы у группы без глаза больше, чем степеней свободы у группы с глазом.



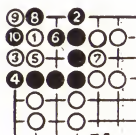
Д1



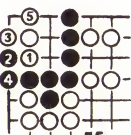
Д2



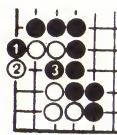
Д3



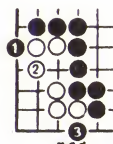
Д4



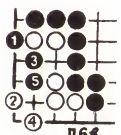
Д5



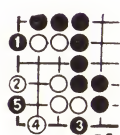
Д6а



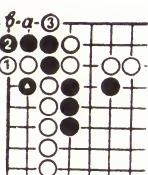
Д6б



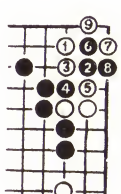
Д6с



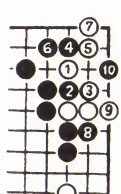
Д6д



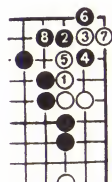
Д7



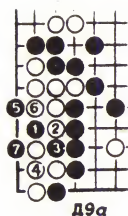
Д8а



Д8б



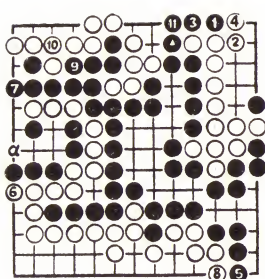
Д8с



Д9а



Д9б



Д10

Д6. После хода черных 1 группа белых не живет. Все попытки белых спасти свою группу (см. Д6а — Д6г) к успеху не приводят.

Д7. Правильное решение — ход белых 1. Белые вытягивают свой захваченный в плен камень, угрожая захватить отмеченный черным камень. Черные вынуждены играть в 2, предотвращая эту угрозу. Тогда белые играют в 3, и группа черных погибает, так как они не могут сыграть в «а» и построить второй глаз.

Д8. Лучшим будет ход белых 1. При правильной игре (см. Д8а) возникает ко-борьба. Все остальные по-

пытки белых спастись (см. Д8б — Д8в) ошибочны, и их группа погибает.

Д9. Позиция на этой диаграмме возникла из дзесэки, которое часто применяется при игре на форе (см. Д9б). Только здесь на ход черных в «а» белые неправильно ответили в «в». Теперь у черных имеется хорошая комбинация (см. Д9а), которая после ходов 1—7 ставит жизнь группы белых в зависимость от возникающей ко-борьбы.

Д10. Эта задача оказалась одной из наиболее трудных.

Большинство сильных игроков предлагали начать с сагари (ход в точку «1»),

угрожающего уничтожением верхней левой группы, но этим провоцируется ход белых в 9.

Правильное решение — начать игру ходами 1 и 3, которые относятся к кикаси высокого уровня. Ход 1 в этом случае является двойной атакой, так как черные нацеливаются на ко-борьбу в правом верхнем углу, чтобы использовать ход в точку 11 в качестве ко-угрозы, на которую белым нужно будет ответить ходом в точку 3.

Именно из-за двойной направленности этих кикаси белые должны защищаться ходами 2 и 4. Затем черные делают наиболее крупный сейчас ход 5. Перед ходом 8 белые с темпом делают ход 6, угрожающий ходом в точку «а», и защита любым другим ходом 7 обернулась бы для черных потерей одного очка.

А теперь можно закончить игру, отняв у белых очко ходом 9 и сохранив свое ходом 11. Этим единственным способом черные могут свести партию к ничьей (счет сейчас — 32 : 32).

**А. ПОПОВ**

## НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

**П о р а з н ы м  
п о в о д а м у л ы б к и**

### ПАМЯТНИК ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ!

Этот фотоснимок мне удалось сделать в 1984 году в Ленинграде, недалеко от станции метро «Купчино». Не думаю, что проект трамвайной линии и установки осветительных фонарей согласовывали в разных ведомствах. Не думаю также, что решено было сохранить недействующую

трамвайную линию как памятник промышленной архитектуры, но в то же время пожалели оставить не у дел столь длинную полосу городской земли.

Но что интересно — горожане уже привыкли к необычной картине, даже не смотря...

**В. КАРБУШЕВ  
(г. Кишинев).**



# САДОВЫЙ ДОМ

## 3. КРЫША

Инженер М. ВИНОГРАДОВ.

Есть в народе поговорка: «Не столько строй, сколько крой». Существо дела она отражает абсолютно точно: залог сохранности дома — надежная крыша. Не течет она — нет сырости, нет

гнили, дом простоит сто лет.

Крыша садового дома состоит из стропил, обрешетки стропил, по которой настилают кровлю, и самой кровли. Все элементы играют важную роль, но основная принадлежит кровле. Какие требования к ней предъявляет садовод, как, впрочем, и любой хозяин? Формулируются они кратко: кровля должна быть долговечной, легкой, нестараемой, требующей минимальных эксплуатационных затрат. А вся крыша такой, чтобы сделал один раз грамотно и аккуратно — и забыл про нее лет на 30, а то и на все 50.

Этим требованиям в наибольшей степени удовлетворяет кровля из волнистых асбоцементных листов — материала недорогого и широко распространенного. Работа с ним не требует особой квалификации. Внешне асбоцементная крыша выглядит неплохо, а ее скучноватый серый цвет можно оживить окраской цветными цементами (они поступают в розничную продажу) или специальными красками (кремнийорганическими и другими). Уклон крыш с асбоцементной кровлей делают не менее 30% (это означает подъем на 0,3 метра на каждый метр длины). Вообще уклон любой крыши выбирается с учетом снеговой нагрузки и господствующих направлений ветров. Больше всего скапливается снега на кры-

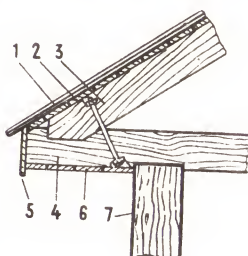
шах с уклоном около 50%, особенно на обратном к направлению ветра скате. При больших уклонах снег не держится, сползает, а при меньших его сдувает ветром.

Другой превосходный материал — черепица. Если асбоцементный лист, случается, трескается (зЫбкая обрешетка, неосторожное хождение при осмотрах), то черепица служит практически вечно. Крыша из нее смотрится очень нарядно. Однако есть у этого материала и недостатки. Солидный вес — 50—60 кг одного квадратного метра черепичной кровли — требует прочных стропил и обрешетки. Довольно трудоемки сами кровельные работы, так как черепичные плитки мелкие, их приходится подвязывать к обрешетке проволокой, замазывать снизу с чердака стыки. Уклон черепичной крыши должен быть не менее 40%, а лучше еще круче.

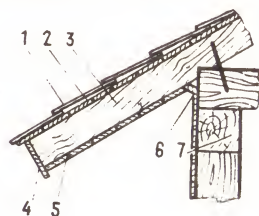
Широко распространена в индивидуальном строительстве стальная кровля из черного или оцинкованного металла. Она легкая (около 5 кг на квадратный метр), прочная, но менее долговечная, требует постоянного ухода, ремонта и окраски. Оцинкованную сталь тоже со временем приходится окрашивать. Металлическая крыша дорогостоящая, так как дорог материал (плюс стоимость краски), дорога квалифицированная кровельная работа. Важное достоинство — возможность покрывать крыши сложной конфигурации (в том числе с отрицательными уклонами), красивый внешний вид. Стальную кровлю можно использовать на пологих крышах с уклоном от 20% (и выше).

В последнее время в продажу для населения стали поступать кровельные гофрированные листы из алюминиевого сплава. Покрытие из них получается особенно легким, а размеры и конфигурация листов позволяют настилать их теми же приемами, что и асбоцементные листы.

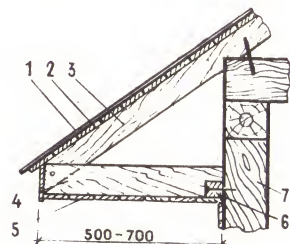
Весьма популярны у садоводов крыши с покрытием из мягких рулонных ма-



Карниз по потолочной балке: 1 — кровля, 2 — обрешетка, 3 — стропильная нога, 4 — балка, 5 — наружная обшивка, 6 — нижняя обшивка, 7 — стена.



Карниз по стропилам: 1 — кровля, 2 — обрешетка, 3 — стропильная нога, 4 — наружная обшивка, 5 — нижняя обшивка, 6 — галтель, 7 — стена.



Навесной карниз: 1 — кровля, 2 — обрешетка, 3 — стропильная нога, 4 — доска крепления карниза, 5 — нижняя обшивка, 6 — брус, 7 — стена.

Схема укладки асбоцементных листов с совмещением по продольным кромкам.

териалов — рубероида и толя. Их преимущества — легкость, дешевизна, простота укладки, возможность применения на очень малых уклонах. Недостатки — ограниченный срок службы, они не огнестойки, не обладают достаточными декоративными качествами, плохо работают при больших уклонах.

Кроме перечисленных кровельных материалов, встречаются и другие: плоские мелкогабаритные асбоцементные плитки, тес, гонт (клиновидные или шпунтованные дощечки), щепы и т. д. Однако широкого распространения они не получили.

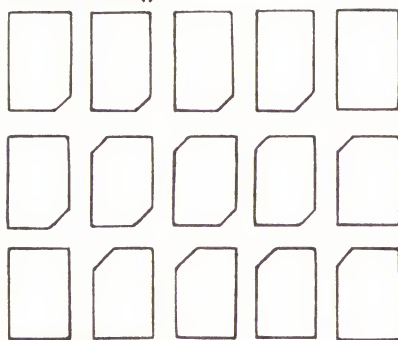
Дав краткую характеристику кровельных материалов и областей их применения, перейдем к более подробному описанию работ по устройству крыш из волнистых асбоцементных листов и из рулонных материалов. Мы выделили их как самые популярные и доступные для самодеятельного строителя.

### АСБОЦЕМЕНТНЫЕ КРОВЛИ

Для кровли индивидуальных домов применяются волнистые асбоцементные листы трех типов: обыкновенного профиля (длина 1200 мм, ширина 680 мм, толщина 5,5 мм), усиленного профиля (длина от 1750 до 2800 мм, ширина 994 мм, толщина 6—8 мм) и унифицированного профиля. Если под крышей не делают мансардного помещения, листы укладывают непосредственно по обрешетке. Обрешетку настилают из брусьев 50 × 50 мм, прибивая их по три для каждого листа обыкновенного профиля. Стыки верхнего и нижнего листов должны приходиться на брус. Для листов усиленного профиля сохра-

Примыкание к дымовой трубе: 1 — обрешетка, 2 — кровля, 3 — детали из оцинкованной стали.

ВЕРХНИЙ РЯД

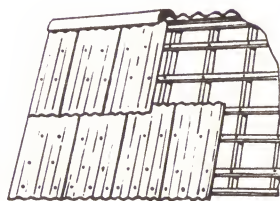


НИЖНИЙ РЯД

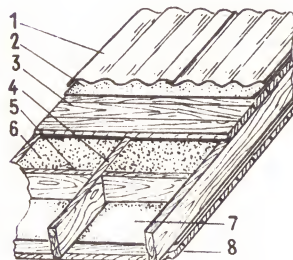
няется такой же шаг обрешетки (530 или 370 мм).

Укладку начинают с нижнего ряда, натянув предварительно между крайними стропилами шнур. По ширине листы напускают на соседние не менее чем на полуволну, по длине — на 100—150 мм (меньшая величина на более крутых крышах). Листы крепят к обрешетке гвоздями с шайбами (можно пробивать кусочки оцинкованного железа) и мягкими прокладками (резина, рубероид), проворачивая или осторожно пробивая вершину волны.

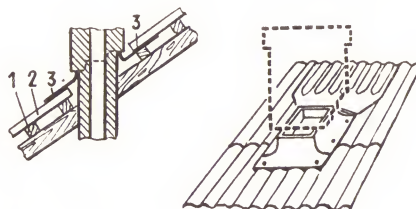
Второй ряд можно укладывать двумя способами. Первый способ — со смещением на половину листа. Один лист разрезают по длине на две половины ножовкой с мелким зубом. Делается это для того, чтобы продольные швы располагались в шахматном порядке иначе углы каждой пары верхних и нижних листов сойдутся четырехкратной толщиной в одной точке. Второй способ заключается в том, что отрезаются уголки у каждой накрест

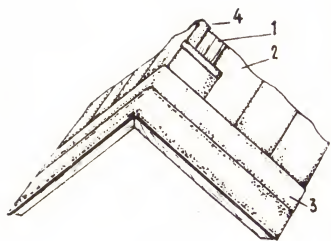


Кровля из волнистых асбоцементных листов, прибитых со сдвижкой на поллиста.



Устройство утепленной крыши: 1 — кровля, 2 — подстилающий слой из рубероида, 3 — обрешетка, 4 — стропильная нога, 5 — поперечная перегородка (ригель), 6 — утеплитель, 7 — пароизоляция, 8 — внутренняя обшивка.





Кровля из рубероида: 1 — обрешетка, 2 — горизонтальные полотнища, 3 — вертикальные полотнища, 4 — полосо, настеленная по коньку.

лежащей пары верхнего и нижнего листа (см. схему). Оба приема дают более надежное перекрытие верхнего и нижнего рядов. В таком же порядке укладывают последующие ряды.

В доме с мансардой крыша делается иначе. Чтобы мансарда не охлаждалась зимой, а главное, не перегревалась летом, крышу надо устроить с теплоизоляцией. В этом случае кровля должна быть особенно надежной, — ведь доступ к ней изнутри крайне усложняется. Работа идет в следующем порядке. Между стропилами поперек ставятся на гвоздях отрезки досок, которые препятствуют сползанию уложенного между ними утеплителя. Затем снизу к стропилам прикрепляется пароизоляционный слой из пленки или пергамина. По нему нашивается твердая древесноволокнистая плита толщиной 3—4 мм под обои или под обшивку из досок. Далее уже со стороны крыши укладывается утеплитель — плитный или рулонный, после чего к стропилам прибивается сплошная обрешетка из необрезной доски толщиной 30 мм. По обрешет-

ке стелется рубероид или толь, и на них уже укладываются асбоцементные листы, как описано выше. Полотнища рубероида находят друг на друга с нахлестом в 100 мм.

Конек крыши покрывают специальными коньковыми деталями из асбоцемента. Если их нет в распоряжении, то кровельной сталью или досками, сколоченными углом. Для отвода дождевой воды вдоль свеса крыши, ниже ее уровня подвешивают съемные желоба. До наступления зимы их снимают, в противном случае сползающий снег повредит и сорвет желоба. Устройство свеса кровли из кровельной стали со стационарными желобами с этой точки зрения нежелательно. Во-первых, там скапливается листва и под ней металл быстро ржавеет, во-вторых, снег и лед, сходя с крыши, распрямят желоба. Для сбора воды по углам дома устанавливают водосточные трубы или подвешивают цепи.

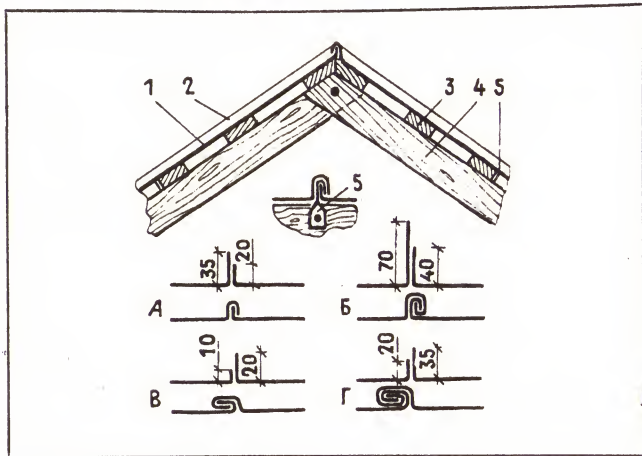
## РУЛОННЫЕ КРОВЛИ

Наиболее подходящим материалом для их устройства служат рубероид и толь. Промышленность производит рубероид нескольких марок, из которых для кровли используют подкладочный рубероид РП-250,

эластичный, достаточно прочный, водостойкий; рубероид РЧ-350 с посыпкой слюдой для отражения солнца, предназначенный для верхнего слоя кровли; рубероид РК-420 с двухсторонним покровным битумным слоем и бронирующей крупнозернистой посыпкой с внешней стороны также предназначен для верхнего слоя кровли. Цифры после буквенных индексов означают массу одного квадратного метра в граммах. Рубероиды представляют собой кровельный картон, пропитанный нефтяными битумами.

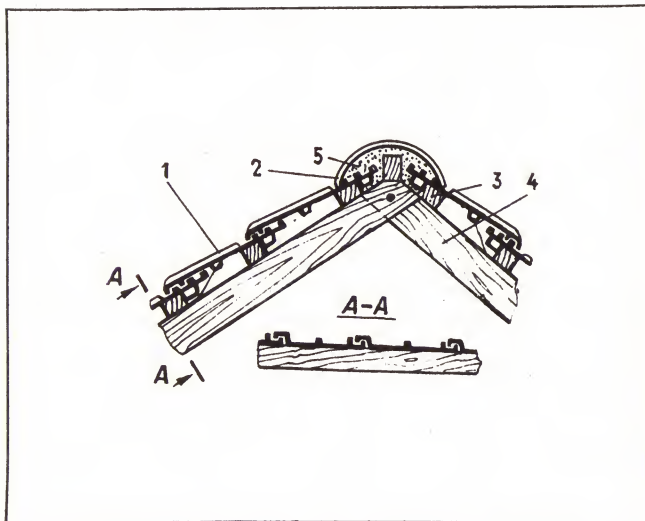
Толь — это кровельный картон, пропитанный дегтевыми материалами. Он менее стоек, чем рубероид, поэтому в основном идет на нижние слои. Толь и рубероид выпускаются в рулонах шириной 1 метр, длиной до 20 метров.

Рулонные кровли настилают по сплошной обрешетке из досок толщиной 25—30 мм. После того, как они прибиты к стропилам, их выравнивают, чтобы на поверхности обрешетки не было уступов. При малых уклонах стелют три слоя: первый горизонтально, параллельно коньку, прибывая его толстыми гвоздями с широкими шляпками, второй — перпендикулярно коньку, приклеивая его к нижнему слою горячим битумом, третий — опять параллельно коньку, также с приклеивкой битумом. Можно приклеивать кромки полотнищ с помощью паяльной лампы. Ее пламенем разогревают би-



Стальная кровля: 1 — стальные листы, 2 — фальц, 3 — обрешетка, 4 — стропильная нога, 5 — клямер. А — одинарный стоячий фальц, Б — двойной стоячий фальц, В — одинарный лежащий фальц, Г — двойной лежащий фальц. При устройстве стальной кровли листы соединяют между собой в стоячий фальц вдоль ската и в лежащий поперек ската. При малых уклонах, а также в желобах фальцы для большей надежности делают двойными. Обрешетку выполняют из брусков 50×50 мм с шагом 250 мм или из досок 30 мм с зазором между ними в 50 мм. Листы крепят к обрешетке клямерами — узкими полосками кровельной стали, одним концом прибитыми к обрешетке, а другим пропущенными в фальц.

Черепичная кровля: 1 — черепичная плитка, 2 — коньковая черепица, 3 — обрешетка, 4 — стропильная нога, 5 — цементный раствор. Наибольшее распространение получила пазовая штампованная черепица. Пазы по ее краям обеспечивают водонепроницаемость стыков. Укладывают черепицу в один слой по обрешетке из брусков 50×50 мм. Расстояние между брусками зависит от размера плиток. Штампованная черепица удерживается на обрешетке с помощью уступа с внутренней стороны. С той же стороны имеется специальный шип с отверстием, через которое черепица крепится мягкой проволокой к обрешетке. Проволочное крепление делают через один горизонтальный ряд. Конек и ребра покрывают специальной коньковой черепицей. Все стыки замазывают с чердака цементным раствором.



тум, которым покрыт рубероид, кромки (их ширина 100 мм) накладывают одну на другую и сверху снова прогревают.

При уклонах более 30% достаточно двухслойного покрытия. Нижний слой стелют горизонтально, верхний — вертикально с прок-

лейкой горячим битумом или битумными мастиками (горячими или холодными). Перед укладкой нижнего слоя по коньку рекомендуется проложить полосу рубероида шириной 0,5 м.

По торцам и на свесах крыши края рубероида подворачивают. Водоотвод де-

лают так же, как у асбоцементной крыши. Конек закрывают досками, сколоченными углом.

Рулонные кровли исправно служат несколько лет, но обычно их делают как временные в расчете на устройство в дальнейшем капитальной крыши.

## НОРВЕЖСКИЙ ПУЛОВЕР ДЛЯ МАЛЬЧИКА 10—11 ЛЕТ

Для выполнения такого пуловера понадобится около 350 г серой, 100 г белой и 50 г красной шерстяной пряжи. Спицы прямые 5 мм и кольцевые 5 мм длиной 50 см.

**Вязка:** чулочная и резинка 1×1.

Орнамент выполняется по схеме. Число петель должно быть кратным 20 плюс 1 и плюс 2 краевые. В лицевых и изнаночных рядах краевые петли провязываются сразу двумя нитями обоих цветов. При этом вторая нить свободно протягивается по изнанке вместе с первой, не провисая и не затягивая полотно. Красные петли связанных деталей вышиваются петельным швом.

**Плотность вязки:** 19 петель в ширину и 22 ряда в высоту равны 10 см.

## ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

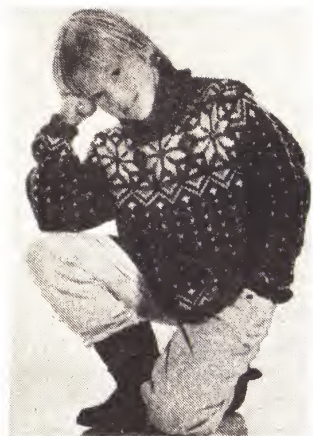
**Спинка.** Наберите на прямые спицы 74 петли серой пряжей и провяжите 5 см резинкой 1×1. В последнем ряду резинки прибавьте через равные промежутки 9 петель. Затем перейдите к выполнению орнамента чулочной вязкой по схеме. После краевой петли лицевого ряда провязывайте орнамент четыре раза от одной до другой стрелки и заканчивайте ряд краевой петлей. На 26-м см от конца резинки закройте с обеих сторон по 10 петель для пройм. Затем на оставшихся 63 петлях провяжите орнамент с 14-го по 54-й ряд пряжей.

На 45-м см от конца резинки закройте в середине спинки 21 петлю для горловины и закончите обе половины работы отдельно. Для закругления горловины

закрывайте с обеих ее сторон еще по 6 петель в каждом втором ряду. Оставшиеся на каждое плечо 15 петель закройте в одном ряду.

**Перед.** Сначала вяжите, как спинку. На 40-м см от конца резинки закройте средние 11 петель для горловины и закончите обе половины перед отдельно. Для закругления горловины закрывайте с обеих ее сторон еще 1 раз по три, 3 раза по две и 2 раза по одной петле в каждом втором ряду. Оставшиеся на каждое плечо 15 петель закройте в одном ряду.

**Рукава.** Наберите на прямые спицы 29 петель серой пряжей и провяжите 5 см резинкой 1×1. В последнем ряду резинки прибавьте 14 петель через равные промежутки. Затем перейдите к выполнению орнамента. Сначала провяжите один



раз с 1-го по 8-й ряд, затем повторяйте узор с 9-го по 13-й ряд. По мере вязки прибавляйте с обеих сторон по одной петле 2 раза в каждом втором и 18 раз в каждом четвертом ряду. На 35-м см от конца резинки провяжите по схеме один раз с 14-го по 21-й ряд и перейдите на серый цвет. На 40-м см от конца резинки закройте все петли.

**Сборка.** Все детали расправьте по выкройке и слегка отпарьте через мокрую ткань. Сшейте швы и вставьте рукава в проймы согласно отметкам на чер-

теже. Наберите вокруг горловины на кольцевые спицы 86 петель серой пряжей (46 петель вдоль горловины переда и 40 петель на спинке), провяжите 20 см резинкой 1×1 и закройте петли в ритме резинки. Красные петли вышейте петельным швом.

Образцы, плотность вязки и схему смотрите в описании пуловера для мальчика.

#### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Кофточка выполняется до пройм целым полотном.

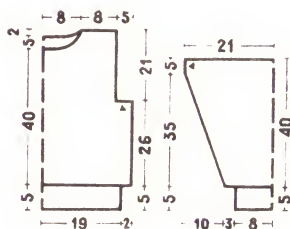
Наберите на спицы 143 петли белой пряжей и провяжите 5 см резинкой 1×1. В последнем ряду резинки прибавьте 20 петель через равные промежутки. Затем перейдите на чулочную вязку, вяжите, выполняя узор по схеме. Все петли распределите следующим образом: 1 краевая, повторите 8 раз фрагмент узора от одной до другой стрелки, затем провяжите одну петлю после левой стрелки и 1 краевую. Вяжите один раз с 1-го по 13-й ряд, затем повторяйте с 9-го по 13-й ряд.

На 28-м см от конца резинки закройте с 34-й по 50-ю петлю и со 114-й по 130-ю петлю. Сначала закончите левую полочку на

#### НОРВЕЖСКАЯ КОФТОЧКА для ДЕВОЧКИ 10—11 ЛЕТ

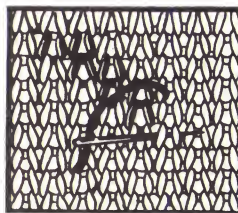
Для такой кофточки приготовьте около 400 г белой, 100 г серой или бежевой и 50 г красной шерстяной пряжи. Спицы 5 мм и 8 пуговиц.

- - ОСНОВНОЙ ЦВЕТ
- - БЕЖЕВЫЙ
- / - КРАСНЫЙ

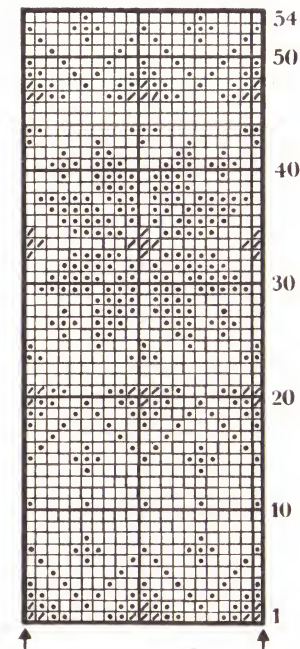


Чертеж выкройки норвежского пуловера для мальчика 10—11 лет.

Фрагмент узора орнамента.



Петельный шов.





последних 33 петлях, провя-  
зав для этого по схеме один  
раз с 14-го по 54-й ряд, и  
перейдите на белую пряжу.  
С 63-го ряда распределите  
узор следующим образом:  
1 краевая, один раз фраг-  
мент узора по схеме с 11-го  
по 20-й ряд, один раз фраг-  
мент узора от одной до  
другой стрелки, затем про-  
вяжите одну петлю после  
левой стрелки и 1 краевую.

На 42-м см от конца рез-  
зинки закройте в начале ря-  
да 4 петли, далее закрывай-  
те еще 2 раза по три, 2  
раза по две и 2 раза по од-  
ной петле в каждом вто-  
ром ряду и подряд остав-  
шиеся 17 петель.

Правая полочка вяжется  
в зеркальном отражении.

**Спинка.** Вяжите на сред-  
них 63 петлях по схеме  
один раз с 1-го по 54-й ряд.  
Затем перейдите на белую  
пряжу и вяжите следую-

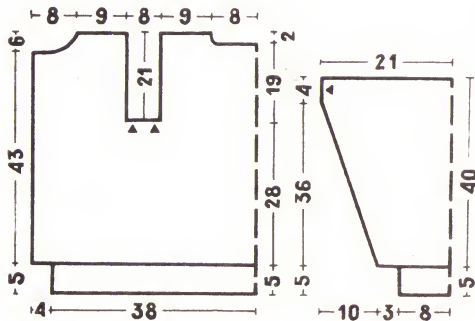
щим образом: 1 краевая,  
повторите 3 раза фрагмент  
узора от одной до другой  
стрелки и закончите одной  
петлей после левой стрел-  
ки и 1 краевой. На 47-м см  
от конца резинки закройте  
средние 17 петель для гор-  
ловины и закончите обе по-  
ловины спинки отдельно.  
Для закругления горлови-  
ны закрывайте с обеих ее  
сторон еще 1 раз по шесть  
и 1 раз по семнадцать пе-  
тель в каждом втором ря-  
ду.

**Рукава.** Наберите 29 пе-  
тель белой пряжей и про-  
вяжите 5 см резинкой  $1 \times 1$ .  
В последнем ряду резинки  
прибавьте 14 петель через  
равные промежутки и пе-  
рейдите на чулочную вязку,  
вяжите по схеме 1 раз с 1-го  
по 13-й ряд, а затем по-  
вторяйте с 9-го по 13-й ряд.  
По мере вязки прибавляйте

с обеих сторон по одной  
петле 2 раза в каждом вто-  
ром и 18 раз в каждом чет-  
вертом ряду. На 35-м см  
от конца резинки провяжи-  
те один раз по схеме с 14-го  
по 21-й ряд и перейдите на  
белую пряжу. На 40-м см  
закройте все петли.

**Сборка.** Готовые детали  
расправьте по выкройке и  
слегка отпарьте через мок-  
рую ткань. Сшейте швы,  
вставьте рукава в проймы.  
По краю горловины набе-  
рите на кольцевые спицы  
79 петель белой пряжей  
(по 20 петель на полочках  
и 39 петель по горловине  
спинки). Провяжите 3 см  
резинкой  $1 \times 1$  и закройте  
петли в ритме резинки. По  
краю левой полочки набе-  
рите на спицы 83 петли для  
планки, провяжите 3 см  
резинкой  $1 \times 1$  и закройте  
петли. Правая планка вя-  
жется так же, но на ней вы-  
полняются петли для пуго-  
виц. После первого санти-  
метра провяжите 2 петли,  
затем выполните \*2 петли  
вместе, 1 накид и 9 пе-  
тель\* Повторите от \* до \*  
еще 6 раз, теперь 2 петли  
вместе, 1 накид и снова  
2 петли. Пришейте пугови-  
цы к правой планке и вы-  
шейте красные петли пе-  
тельным швом.

Чертеж выкройки норвеж-  
ской кофточки для девочки  
10—11 лет.



М. ГАЙ-ГУЛИНА.  
По материалам журнала  
«Нее моде» [ФРГ].

# «КОРОЛЕВСКАЯ СВИТА»

Этот пасьянс принадлежит к тому типу головоломок, для решения которых требуются не только терпение и сообразительность, но и умение логически мыслить. Случайна только первоначальная раскладка, все остальные действия зависят от вас, от вашего умения предвидеть на много ходов вперед.

Пасьянс известен еще под названием «Шлейф короля», а также... «Кошачьи хвосты» и просто «Хвосты». Последнее из-за того, что вертикальные ряды («свиты») зачастую не умецаются на столе, их приходится загибать, напоподобие хвоста. Это и надоумило дать старинному пасьянсу более прозаическое название.

Две полные колоды карт (104 листа) соединяем вместе и тщательно перетасовываем.

Затем вынимаем из колоды одного короля (любого) и кладем на стол картинкой вверх. Это даст начало горизонтальному ряду королей.

Колода остается закрытой. Из нее по одной, начиная сверху, выкладываем первый столбец, до тех пор, пока не появится второй король. С него начинается укладка второго столбца и т. д. до последнего, восьмого короля. Таким образом у вас сформируется фигура пасьянса (см. рис.). Цель головоломки — уложить в ряд тузов все карты в масть в восходящем порядке (А, 2, 3, 4... 10, В, Д, К), придерживаясь следующих правил перекладки.

**Правило 1.** Разрешается перекладывать только свободные (игровые) карты. Свободной считается всякий раз одна нижняя карта любого из вертикальных рядов (столбцов).

**Правило 2.** Свободную карту одного столбца можно переложить на свободную карту другого столбца в нисходящем порядке, чередуя красные и черные масти. Например, на Б7 можно положить Т6 или П6, на П9 — Б8 или Ч8 и т. п. Если столбец полностью разобран, он не возобновляется. Король ушел, свиты нет.

**Правило 3.** Из столбца в столбец разрешается перекладывать и серии карт, если к тому имеется возможность и необходимость. Перекладка серии считается за один ход. Серия — группа карт, следующих одна за другой в определенном порядке. В данном случае группа в две и более карт, расположенных в нисходящем порядке с чередованием красных и черных.

**Правило 4.** Свободные карты, мешающие перекладке, разрешается временно отправить в резерв: за один раз (ход) от одной до восьми карт из любого столбца.

| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   | 8   |
|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|
| БК  | ЧК  | ТК | ТК | ПК  | БК | ПК  | ЧК  |
| Б2  | Б6  |    | Т4 | Ч5  | Т9 | П2  | ЧД  |
| ТД  | П3  |    | ПА | Т8  | П7 | Ч4  | П7  |
| Ч5  | П10 |    | Б7 | Ч2  | ПВ | Т6  | Б9  |
| Ч6  | Б3  |    | П6 | Б4  | ЧВ | Ч2  | Т2  |
| Т7  | Ч6  |    | БД | Б10 | Б4 | П10 | П2  |
| П8  | ЧВ  |    | П5 | П8  | Б5 | Ч9  | П4  |
| П5  | П6  |    | Т9 | Т3  | Б6 | П9  | П3  |
| БВ  | ПД  |    | Б9 | Т5  | Т6 | Б10 | ТД  |
| БА  | ТВ  |    | Т4 | Б5  | Т2 |     | Ч10 |
| ТВ  | П9  |    | ЧА | БВ  | ПА |     | П10 |
| ТА  | Ч7  |    | Б8 | ЧД  | Т7 |     | Б8  |
| БА  | Т10 |    |    | ПВ  | Б3 |     |     |
| ПД  | БД  |    |    | Ч3  | Т3 |     |     |
| Ч10 |     |    |    | Ч3  | П4 |     |     |
| Ч4  |     |    |    | Ч7  |    |     |     |
| Т5  |     |    |    | Ч8  |    |     |     |
|     |     |    |    | Ч9  |    |     |     |
|     |     |    |    | ТА  |    |     |     |
|     |     |    |    | Б7  |    |     |     |
|     |     |    |    | Ч8  |    |     |     |
|     |     |    |    | ЧА  |    |     |     |
|     |     |    |    | Т8  |    |     |     |
|     |     |    |    | Б2  |    |     |     |

БАЗОВЫЙ РЯД (РЯД ТУЗОВ)

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| БА | БА | ТА | ТА | ПА | ПА | ЧА | ЧА |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

РЕЗЕРВНЫЙ СКЛАД

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Карты резерва используются как игровые, они могут быть возвращены в свиту согласно правилу 2 или уложены в ряд тузов. Одновременно в резерве могут находиться не более восьми карт.

**Правило 5.** В ряд тузов разрешается перемещать также серии карт, если в столбце окажутся подряд идущие карты одной масти. Например, в РА верхняя карта Б3, а в столбце оказалась игровая карта Б6, а перед ней Б5, а затем Б4 — всю серию Б4, 5, 6 можно перенести в РА. Эта перекладка считается одним ходом. Если же в столбце игровая карта Б4, а за ней следуют Б5 и Б6, то карты в ряд тузов переносятся за три хода, по одной: Б4, Б5, Б6 — РА.

В заключение — задача. Сколько ходов потребуется вам, чтобы решить пасьянс, приведенный на рисунке? Начать можно было бы следующим образом. БД из второго столбца перекладываем в третий ряд

на ТК. Вторым ходом перенесем четыре карты первого столбца в резерв. Освободившиеся тузы дадут начало базовому ряду и т. д. Запишем кратко: 1. БД<sub>2</sub>—ТК<sub>3</sub>. 2. (Т<sub>5</sub>, Ч<sub>4</sub>, Ч<sub>10</sub>, ПД)<sub>1</sub>—РС. 3. БА<sub>1</sub>—РА. 4. ТА<sub>1</sub>—РА. 5. ТВ<sub>1</sub>—БД<sub>3</sub>. 6. БА<sub>1</sub>—РА. 7. Б<sub>2</sub><sub>5</sub>—РА. 8. Б<sub>10</sub><sub>7</sub>—ТВ<sub>3</sub> и т. д.

В почте раздела «Психологический практикум» имеются сообщения читателей о вариантах раскладки пасьянса.

**Вариант 1.** Ряд тузов формируется не в процессе перекладки, а изначально, то есть из колоды изымаются все 8 тузов и выкладываются в базовый ряд. В остальном правила те же. Этот вариант более динамичен и прост.

**Вариант 2.** Первого короля не вынимают из колоды, а в каждом столбце укладывают последним по мере появления и затем пе-

ремещают вверх, в начало столбца. Этот вариант, по сути дела, не отличается от основного.

**Вариант 3.** Начало такое же, как и во втором варианте, но первый появившийся король не замыкает столбец, а дает начало следующему. Таким образом, фигура пасьянса будет состоять не из восьми, а из девяти столбцов, причем первый будет без короля. Все другие правила как в основном варианте. Пасьянс чуть легче для решения, так как прибавляется одна свободная карта, поскольку столбцов здесь на один больше.

Благодарим читателей В. Борисову (г. Воркута), А. Забелина (г. Смоленск), К. Богданову (г. Волхов) и др. за присланные описания пасьянсов.

И. Константинов.

## ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 9, 1986 г.).

**По горизонтали.** 7. Квадрига (античная двухколесная повозка, запряженная четверкой лошадей в ряд; на снимке—скульптурная группа на фронте Большого театра СССР). 8. Еланская (советская актриса, на снимке— в роли Катюши Масловой в спектакле «Воскресение» по Л. Толстому). 9. Наклонение (грамматическая категория глагола). 12. Никон (русский патриарх, основатель изображенного на снимке Иосифо-Волоколамского монастыря). 13. Ошибка (перевод с английского). 14. «Татра» (марка автомобиля, изображенного на снимке). 17. «Вальтер» (марка револьвера, изображенного на снимке). 18. Лесгафт (русский педагог, анатом и врач, автор процитированной статьи «Физическое развитие в школах»). 19. Гротеск (устарелое название шрифтов без засечек на концах штрихов и почти с одинаковой толщиной элементов). 21. Новиков (советский композитор, автор музыки песни «Эх, дороги!»). 25. Аспид (общее название перечисленных ядовитых змей). 26. Спектр (совокупность всех значений физической величины; приведен вид дискретного частотного спектра). 27. Эклер (пирожное, рецепт которого приведен). 30. Ку-

крыниксы (псевдоним творческого коллектива советских графиков и живописцев М. Куприянова, П. Крылова и Н. Соколова; приведен их автошарж). 31. Зиганшин (младший сержант Советской Армии, командир баржи, экипаж которой, представленный снимком, в 1960 году совершил вынужденный 49-дневный дрейф, проявив при этом исключительное мужество и героизм). 32. Лутченко (советский спортсмен, участник хоккейной команды ЦСКА, победительницы чемпионата СССР 1970 года).

**По вертикали.** 1. Эвридика (персонаж античного мифа; процитирована поэма Овидия «Метаморфозы»). 2. Силан (насыщенное соединение кремния с водородом, общая формула которого приведена). 3. Баклуша (обрубок древесины, обработанный для выделки чашек, ложек и т. п.). 4. Мережка (узорообразная полоска, сделанная по нитям, перпендикулярным краю ткани, после выдергивания нитей, параллельных краю). 5. Париж (столица Франции, где в 1919 году была учреждена

Лига Наций, устав которой процитирован). 6. Барограф (изображенный на рисунке самопишущий прибор для непрерывной записи атмосферного давления). 10. Гольфстрим (система теплых океанических течений, карта которых приведена). 11. Маргаритка (травянистое растение семейства сложноцветных). 15. Нерест (выметывание рыбами икры и молок; показана горбуша во время нереста). 16. Период (интервал геологического времени, фрагмент хронологии которого представлен). 20. Распутин (советский писатель, автор процитированной повести «Последний срок»). 22. Обечайка (коническая или цилиндрическая заготовка для котлов, резервуаров и т. п.). 23. Операнд (объект математической операции). 24. Утрилло (французский живописец, автор представленной картины «Улица Мон-Сени на Монмартре»). 28. Бунша (персонаж фильма советского режиссера «Иван Васильевич меняет профессию», кадр из которого представлен). 29. Исеть (река на Урале).

Правильные ответы на кроссворд с фрагментами из № 6, 1986 г. первыми прислали: В. Логинов (г. Северодонецк), А. Панин (г. Пенза), М. Шульц (г. Ленинград).



Калина сорта Таежные Рубины.

## ● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

# КАЛИНА СЛАДКАЯ

Кандидат сельскохозяйственных наук **З. ЖОЛОВА**, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко (г. Барнаул).

Кто не знает калину? Этот высокий кустарник так привычен нашему глазу среди русских перелесков, в подлеске тайги, на берегах рек и озер.

Калина принадлежит к семейству жимолостных. Род включает более 200 видов. В нашей стране наиболее распространена калина обыкновенная. Она всегда красива — то в белых венчиках цветков в начале лета, то раскрасневшаяся под холодным дыханием осени — вся в багряных листьях, в зонтиках сочных рубиновых плодов.

Издавна на Руси, Украине, в Сибири и в других кра-

ях нашей родины народ любил калину, воспевал ее красоту, пользовался ее целительной силой. Известно немало средств народной медицины с применением цветков, плодов и коры калины. При простуде используют водный отвар плодов, при гипертонии употребляют плоды с медом или сырой джем (калину, протертую с сахаром), соком лечат язву желудка и болезни печени. Наружно применяют сок калины при юношеских угрях, при детских диатезах. Плоды усиливают сокращения сердца. Научная медицина рекомендует экстракт коры калины


в качестве кровоостанавливающего и успокаивающего средства.

Высоко ценятся профилактические свойства калины. Употребление ее плодов в пищу обогащает наш организм витаминами С и Р, пектином, сахарами, из которых большую часть составляют наиболее ценные: глюкоза и фруктоза. В коре найдены такие кислоты, как валериановая, уксусная, муравьиная, линолевая и другие. Состав органических кислот, содержащихся в плодах калины, изучен в меньшей степени, но он лишь количественно отличается от того, который обнаружен в коре. В целом органические кислоты составляют до 2,5% сырой массы плодов.

Богата калина и минеральными веществами. Плоды ее выделяются среди других дикорастущих ягод высоким содержанием железа — до 5 мг%, в них содержатся фосфор и кальций, а также целый ряд микроэлементов: марганец, йод, медь и другие.

Однако большая часть биологически активных веществ калины разрушается при продолжительной термической обработке плодов, например, при пропаривании и кипячении. А потреблению плодов в свежем виде препятствует их сильная горечь. Как же избавиться от горечи, не разрушая витаминов и других полезных веществ? Совсем недавно эта задача решалась только технологически: яго-

Сорта калины.

|  | СОРТ КАЛИНЫ    | СРЕДНИЙ УРОЖАЙ С КУСТА КГ | СРЕДНЯЯ МАССА ПЛОДА Г | ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ В БАЛЛАХ |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|
|                                                                                    |                |                           |                       | СВЕЖИХ                                | ПРОТЕРТЫХ С САХАРОМ |
|                                                                                    | ЗАРНИЦА        | 6,24                      | 0,71                  | 3,5                                   | 4,3                 |
|                                                                                    | ТАЕЖНЫЕ РУБИНЫ | 7,84                      | 0,51                  | 4,0                                   | 4,5                 |
|                                                                                    | УЛЬГЕНЬ        | 5,80                      | 0,64                  | 4,0                                   | 4,2                 |
|                                                                                    | СОУЗГА         | 5,10                      | 0,65                  | 3,8                                   | 4,3                 |
|                                                                                    | ЖОЛОВАВСКАЯ    | 4,40                      | 0,57                  | 4,0                                   | 4,6                 |

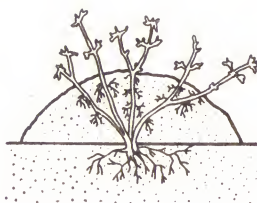
**Размножение калины вертикальными (слева) и горизонтальными отводками.**

ды калины протирались без кипячения с сахаром, к ним добавляли мед или смешивали с соком моркови, земляники. В настоящее время научные селекционные учреждения работают над созданием слабогорьких сортов с плодами, съедобными в свежем виде. С 1973 года селекционная работа с калиной обыкновенной ведется в Научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко. Выведены первые сорта: Зарница, Таежные Рубины, Ульгень, Союзга, Жолобовская. Все они урожайны. Максимальный урожай на 13—14-й год после посадки — 10—12 кг с куста. Долговечны: 19—21-летние кусты продолжают обильно плодоносить, давая от 7—8 до 10 кг ягод. Устойчивы против морозов, не повреждаются весенними заморозками, не страдают от болезней и вредителей. Легко размножаются зелеными черенками. С пятилетних кустов, выращенных из таких черенков, собирают уже от 2 до 5 кг ягод.

Плоды калины богаты по химическому составу. Слабой горечью и ощутимой сладостью отличаются сорта: Таежные Рубины, Ульгень, Жолобовская. Плоды Зарницы и Союзги в свежем виде обладают выраженной горечью, но сырой джем из них, сохраняя естественную яркую окраску, утрачивает резкую горечь, отличается приятным вкусом и ароматом.

Опытно - производственное хозяйство Научно-исследовательского института садоводства Сибири размножает новые сорта и передает их на государственные сортоучастки, в опытные учреждения для коллекционного изучения и в плодопитомнические совхозы для создания маточных насаждений. Уже приобрели посадочный материал

Двадцатилетний куст калины сорта Таежные Рубины. Высота его около четырех метров.




совхозы «Смолинский» Челябинской области, «Слава Труд» Алтайского края, «Ермаковский» Красноярского края и другие. В предстоящей пятилетке совхозные питомники начнут выращивать саженцы для более широкой их реализации.

В любительском и приусадебном садоводстве ускорить распространение новых сортов и лучших растений калины, встречающихся в лесах или на участках садоводов, можно методами вегетативного размножения: укоренением горизон-

тальных и вертикальных отводков, зеленым черенкованием.

Самый простой из этих методов — размножение вертикальными отводками. Осенью обрезают нижние ветви молодых кустиков, оставляя 2—4 почки на каждой ветви. Растения окучивают, засыпая пеньки землей. Весной следующего года, когда молодые побеги, выросшие из оставленных почек, достигнут 8—10 см, вновь окучивают, засыпая их основания на 4—5 см. Когда же побеги достигнут 20—30 см, их разокучивают,



|  | СОРТ КАЛИНЫ    | КИСЛОТНОСТЬ % | САХАРА %      |                    | ПЕКТИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА, % | ВИТАМИН С МГ % | ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА % |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|------------------------|----------------|----------------------|
|                                                                                 |                |               | ОБЩЕЕ СОДЕРЖ. | В Т.ЧИСЛЕ ФРУКТОЗА |                        |                |                      |
|                                                                                 | ЗАРНИЦА        | 2,21          | 7,74          | 3,24               | 0,45                   | 111,5          | 0,57                 |
|                                                                                 | ТАЕЖНЫЕ РУБИНЫ | 1,66          | 9,63          | 4,03               | 0,50                   | 133,8          | 0,67                 |
|                                                                                 | УЛЬГЕНЬ        | 1,99          | 7,26          | 2,92               | 0,65                   | 130,6          | 0,65                 |
|                                                                                 | СОУЗГА         | 1,65          | 10,9          | 4,43               | 0,72                   | 111,0          | 0,75                 |
|                                                                                 | ЖОЛОбОВСКАЯ    | 1,70          | 11,82         | 4,85               | 0,51                   | 115,5          | 0,72                 |

перетягивают у основания мягкой проволокой и снова засыпают землей на высоту  $\frac{1}{3}$  побега. Окучивание повторяют через 1—2 недели. Осенью кусты разокучивают и укоренившиеся побеги отделяют секатором.

При размножении горизонтальными отводками почву под кустами с осени перекапывают, а рано весной наиболее сильные побеги нижних ветвей пригибают и пришпиливают к земле железными крючками или деревянными рогатками. Отведенные таким образом побеги перетягивают под первой развитой почкой медной или алюминиевой проволокой и слегка присыпают землей. Появившиеся из проросших почечные побеги длиной 15—20 см окучивают на  $\frac{1}{2}$  их высоты. Окучивание повторяют еще 2 раза через каждые две недели, доводя высоту холмиков до 20—25 см. Осенью отводки выкапывают и разрезают для пересадки.

Большое количество саженцев от каждого маточного куста позволяет получить способ зеленого черенкования. Это наиболее сложный способ размножения, требующий специальных культивационных устройств — теплиц, рассадников, гряд под пленочным укрытием, а также применения ростовых веществ — стимуляторов корнеобразования.

Важное условие, от которого зависит успех дела, — правильное определение срока черенкования. Побеги заготавливают в конце июня — начале июля, когда они еще покрыты зеленым эпидермисом, но уже полуодревеснели. Их

срезают острым секатором, оставляя первую пару почек. Срезанные побеги острым прививочным ножом делают на черенки. Нижний срез делают под почкой на расстоянии 1—1,5 см от основания листового черенка под углом  $45^\circ$  к оси побега. Верхний срез — над следующей парой почек, он должен быть прямым — перпендикулярным к оси черенка. Делать такой срез удобно на упоре, положив черенок на кусок фанеры или дощечку. Нижние листья удаляют. Заготовленные черенки соединяют резиновым колечком в пучки по 25—30 штук в каждом и ставят в раствор стимулятора, налитый в стеклянный или эмалированный сосуд, погружая их на глубину 1,5—2 см. В качестве стимуляторов используют водные растворы гетероауксина в концентрации 100 мг/л, индолил-масляной или янтарной кислоты. Черенки оставляют в темном месте на 16 часов. Затем их осторожно вынимают из раствора, чтобы не замочить листья, и высаживают в рассадники или на гряды в пленочной теплице. Субстрат для укоренения черенков составляют из двух слоев. Нижний десятисантиметровый слой — из 3 частей просеянной дерновой земли, 1 части торфа, 1 части крупнозернистого песка. Верхний слой может быть из чистого песка или из смеси песка и торфа (1:1). Глубина верхнего слоя — 3—5 см. Если нет торфа, его можно заменить в смеси для нижнего слоя перегноем, в верхний же слой добавлять перегной не следует. Рассадники укрывают полиэтиленовой пленкой,

Химический состав плодов.

натянутой на деревянный или проволочный каркас, и сверху притеняют светлой тканью или марлей. Поверхность субстрата тщательно выравнивают и увлажняют. Черенки высаживают на глубину 1,5—2 см, слегка наклонно, с расстояниями в ряду 5 см друг от друга, между рядами — 7 см. В период укоренения (15—20 дней) необходимо поддерживать высокую влажность воздуха и субстрата (около 70%), периодически опрыскивая черенки. С появлением первых корешков пленку с одной стороны каркаса приподнимают, в середине же августа ее полностью снимают.

На зиму, после замерзания почвы, черенки укрывают сухой хвоей. Весной хвою снимают. Теперь укорененные черенки можно пересадить для доращивания в открытый грунт, но лучше оставить их еще на год на месте укоренения, но уже без укрытия. Следующей весной молодые саженцы можно пересадить на постоянное место в сад.

Небольшое количество черенков (3—5 штук) можно укоренить в открытом грунте или в домашних условиях в цветочном горшке под перевернутой стеклянной банкой. На дне горшка делают дренаж из битых черепков или камешков. Землю насыпают такого же состава, как и в рассадниках. Внутреннюю поверхность банки время от времени опрыскивают из пульверизатора, увлажняют и субстрат.

Высаживая калину на по-

стоянное место, заглубляют корневую шейку саженца на 5—7 см. При такой посадке появляются придаточные корни, которые усиливают питание и обеспечение влагой.

Калина довольно теневынослива, но обильнее плодоносит при хорошем освещении. Минимальное расстояние между кустами — 3 метра.

Калина несамоплодна, отдельно растущий куст, расположенный вдалеке от других растений, плодоносить не может. Его цветки опыляются лишь пылью соседних кустов, принадлежащих к другим сортам калины или выращенных из семян. Пыльцу переносят пчелы и другие насекомые.

Корневая система молодых саженцев — мочковатая, хорошо развитая, разветвленная и густая. Посадочные ямы копают такого

размера, чтобы корни не загибались и не деформировались. При посадке их равномерно расправляют по откосам холмика, насыпанного на дне ямы. После посадки поливают, а после впитывания воды мульчируют поверхность торфом или перегноем. Засыпают ямы землей, взятой из верхнего, плодородного слоя почвы.

В первые два года после посадки калина растет медленно. С третьего года рост быстро усиливается, начинается ежегодное плодоношение, нарастающее с каждым годом.

Что же можно приготовить из плодов калины в домашних условиях? Ассортимент «калиновых» блюд весьма разнообразен. Прежде всего это калина, протертая с сахаром, или сырой джем. Спелые плоды отжимают, к соку до-

бавляют сахар в соотношении 1:1. Смесь нагревают в эмалированной посуде до полного растворения сахара. Готовый раствор разливают в стерилизованные банки. В прохладном месте продукт хорошо хранится под полиэтиленовыми крышками, он сохраняет яркую окраску, слегка желирует. Правда, сырой джем из горьких сортов и форм калины сохраняет горьковатый вкус, но, добавляя его в питьевую воду, получаем приятный и полезный напиток. Рекомендуются сок калины смешивать с морковным соком (5:1) и из такой смеси готовить сырой джем. Из сока калины готовят желе, кисель, морс, сироп, компот, мусс. Из бланшированных плодов можно приготовить пастилу, а свежие и мороженые плоды обкатать в сахарной пудре.

## КРУГИ И КУБЫ

Всегда интересно наблюдать взаимосвязь различных, на первый взгляд, явлений. На предлагаемых рисунках, присланных в редакцию читателем В. Шарко, изображены круги (плоскостные фигуры) и кубики (объемные тела). В. Шарко обратил внимание, что они объединены оригинальной зависимостью: число элементов в каждом последующем кубе равно сумме числа элементов предыдущего куба и промежуточного между ними числа кругов. Например:  $27 = 8 + 19$ .

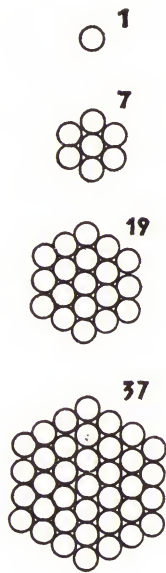
Подмеченной зависимости можно найти алгебраическое объяснение. Развитие фигур с кругами выражается так:  $p_k = 3k^2 - 3k + 1$ , где  $p_k$  — количество кругов,  $k$  — порядковый номер развития (или количество слоев).

Для кубиков еще проще:  $P_k = k^3$ , здесь  $P_k$  — число кубиков.

Теперь связь обоих явлений можно записать так:

$$P_{k+1} = P_k + p_{k+1}.$$

Подставив значение « $k$ », получаем:



$$(k+1)^3 = k^3 + 3(k+1)^2 - 3(k+1) + 1.$$

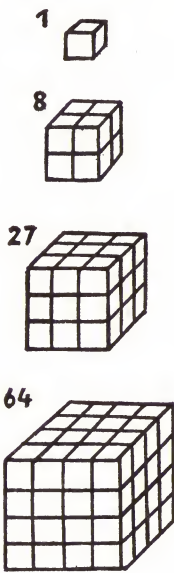
Раскрываем скобки и приходим к тождеству — то, что и требовалось получить.

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

### Тренировка наблюдательности

$$\begin{array}{r} 1 \\ 7 \rightarrow 1 \\ 19 \rightarrow 8 \\ 37 \rightarrow 27 \\ 61 \rightarrow 64 \\ 91 \rightarrow 125 \\ 127 \rightarrow 216 \\ 169 \rightarrow 343 \\ 217 \rightarrow 512 \\ 271 \rightarrow 729 \\ \dots \rightarrow 1000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 + 1 = 8 \\ 19 + 8 = 27 \\ 37 + 27 = 64 \\ 61 + 64 = 125 \\ 91 + 125 = 216 \\ 127 + 216 = 343 \\ 169 + 343 = 512 \\ 217 + 512 = 729 \\ 271 + 729 = 1000 \end{array}$$



В природе царит гармония, и подмеченная взаимосвязь — наглядное тому подтверждение.

Ю. КИСЕЛЕВ.

# «ВЫ, КОНЕЧНО, ШУТИТЕ, МИСТЕР ФЕЙНМАН!»

Главы из книги Р. ФЕЙНМАНА

Ричард Филипс Фейнман — американский физик-теоретик, внесший выдающийся вклад в развитие современной физики. Вряд ли найдется такое направление или область исследований в этой науке, которые не испытали бы его влияния. От новой формулировки квантовой механики (интегрирование по путям для получения вероятности процессов, происходящих с элементарными частицами) до загадки жидкого гелия, от создания теории слабых взаимодействий до партонной модели, которая вскоре выросла в кварк-глюонную картину строения вещества, — вот лишь некоторые этапы пройденного им пути. В конце 40-х годов Фейнману, независимо от Швингера и Томонаги, удалось разрешить фундаментальные трудности, существовавшие в квантовой электродинамике, теории, описывающей взаимодействие заряженных частиц с излучением. Так называемые фейнмановские диаграммы стали универсальным языком, на котором говорит сегодня теоретическая физика. За эти работы в 1965 году ему была присуждена Нобелевская премия.

С именем Фейнмана связаны глубокие изменения в преподавании физики. Более 20 лет тому назад он прочел курс лекций, который до сих пор остается образцом того, как надо учить этому предмету. Фейнмановские лекции по физике, которые проникнуты глубокой и поэтической любовью к науке, были изданы на многих языках, в том числе и на русском.

Ниже мы предлагаем вниманию читателей журнала отрывки из книги воспоминаний Ричарда Фейнмана, выпущенной издательством Нортон в 1985 году. Эта книга во многом отличается от обычных мемуаров, отчасти потому, что писалась она не за письменным столом. На протяжении семи лет автор рассказывал своему другу Ральфу Лейтону о забавных историях, героем которых он был, великих людях, встретившихся на его пути, и, главное, о своей работе. Некоторые из этих сюжетов были записаны, собраны и изданы Лейтоном. При переводе на русский язык я постарался избежать литературного приглаголивания, сохранив особенности живого, яркого и выразительного языка Фейнмана, языка, которым пользуются физики и при обсуждении профессиональных вопросов и в повседневной жизни.

Трудно представить себе человека, который столь серьезно вкладывал бы свои интеллектуальные силы и талант в столь разные вещи — от тонкостей барабанной игры до анализа рукописей майя, от секретов взломщиков сейфов до балетной музыки. Но как бы далеко ни заводило Фейнмана его безграничное любопытство и тяга к приключениям, он непременно возвращается к физике, главному стержню своей жизни. Замечания о физике, мысли о физике, соображения о методах научных исследований отдельными вкраплениями разбросаны по всей книге. Они вводят читателя в атмосферу исследовательской лаборатории с ее характерными взлетами и падениями, пьянящей радостью успеха и горечью неудач, с бесконечной чередой попыток понять сначала одно, затем другое, а там уже встают новые задачи и проблемы. Повидимому, ощущение радости научной работы, которое мы получаем из первых рук, от человека, чьи идеи на протяжении двух десятилетий во многом определяли лицо теоретической физики, и составляет самое ценное содержание книги.

Я часто слушал моих соседей по комнате — оба они были студентами-старшекурсниками — во время их занятий теоретической физикой. Однажды они работали очень усердно над чем-то, что казалось мне совершенно ясным, поэтому я сказал: «Почему бы вам не использовать уравнение Бароналлаи?»

— Что это? — воскликнули они. — О чем ты говоришь?

Я объяснил им, что я имел в виду и как применять это уравнение в данном случае, и решил их задачу. Оказалось, что я имел в виду уравнение Бернулли, однако, обо всех таких вещах я прочел в энциклопедии. Мне еще не приходилось ни с кем обсуж-

дать это уравнение; и поэтому я не знал, как произносится имя Бернулли.

Все в комнате очень поразились и с тех пор стали обсуждать со мной свои физические задачки. Не всегда при решении этих задач мне сопутствовала удача, однако на будущий год, когда я слушал курс физики, я продвигался вперед очень быстро. Это был очень хороший способ образования — работать над задачами старшекурсников и учить, как произносятся разные слова.

По вечерам во вторник я любил ходить в одно заведение, которое называлось «Рэймор и Плеймор Болрум». Это были два танцзала, соединенные друг с другом. Мои собратья по студенческому сообществу не ходили на эти «открытые» танцы, они предпочитали свои собственные, где девушки.

© Norton, 1985.

которых они приводили, были из верхней прослойки общества и с которыми нужно было встречаться «по правилам». Когда я встречался с какой-либо девушкой, мне было все равно, откуда она и каково ее происхождение, поэтому я ходил на танцы, хотя мои друзья и не одобряли меня. Я очень хорошо проводил там время.

Однажды я танцевал с девушкой несколько раз подряд, но разговаривали мы мало. Наконец, она сказала мне: «Хы анцуш ознь хаашоо».

Я не мог разобрать слова — у нее были какие-то трудности с произношением, — однако я решил, что она сказала: «Ты танцуешь очень хорошо».

— Спасибо, — ответил я, — это честь для меня.

Мы подошли к столику, куда подружка этой девушки привела юношу, с которым танцевала, и мы сели вчетвером. Когда девушки разговаривали друг с другом, они очень быстро обменивались большим количеством знаков и немного мычали. Одна девушка слышала с трудом, а другая была почти совсем глухая. Это не смущало меня: моя партнерша прекрасно танцевала, и мне было с ней хорошо.

После нескольких танцев мы опять сидели за столиком, и девушки вновь интенсивно обменивались знаками — туда-сюда, туда-сюда, туда-сюда, пока, наконец, моя девушка не сказала мне что-то, означавшее, как я сообразил, что она хотела бы, чтобы мы проводили их до какой-то гостиницы.

Я спросил парня, согласен ли он, чтобы мы проводили девушек.

— Зачем они хотят, чтобы мы пошли в эту гостиницу? — спросил он.

— Черт возьми, я не знаю. Нам довольно трудно было разговаривать. — Но мне и не хотелось этого знать. Было интересно посмотреть, что же все-таки произойдет? Ведь это же приключение!

Парень испугался и сказал «нет», и тогда я один в сопровождении двух девушек поехал на такси в гостиницу и обнаружил там танцы, организованные глухими и немыми, хотите верьте, хотите нет. Все танцующие принадлежали к какому-то клубу. Оказалось, что многие из них могут чувствовать ритм достаточно хорошо для того, чтобы танцевать под музыку и аплодировать оркестру в конце каждого номера.

Это было очень, очень интересно. Я чувствовал себя так, как будто бы я был в другой стране и не мог разговаривать на языке этой страны. Я мог сколько угодно говорить, но никто меня не слышал. Все разговаривали друг с другом с помощью знаков, и я ничего не мог понять! Я попросил мою девушку научить меня нескольким знакам и ради удовольствия научился немного, как иногда учат иностранный язык.

Все были так счастливы, чувствовали себя свободно друг с другом, все время шутили и улыбались. По-видимому, они не испытывали никаких трудностей при общении. Все было точно так же, как с любым другим языком, за одним исключением: они все время делали друг другу знаки и вер-

тели головами из стороны в сторону. Я понял, почему. Когда кто-либо хотел сделать замечание или прервать вас, он не мог закричать: «Эй, Джек!» Он мог только сделать знак, который вы бы не уловили, если бы у вас не было привычки оглядываться вокруг.

Все присутствующие были совершенно довольны друг другом. Это была моя задача — вписаться. И вообще это был замечательный вечер.

Танцы продолжались долго, а когда они закончились, мы спустились в кафетерий. Если люди что-нибудь заказывали, то они показывали на предметы пальцами. Я помню, как кто-то спросил знаками: «Откуда вы?» И моя девушка просигнализировала: «Из «Н-ь-ю-Й-о-р-к-а». Еще я помню парня, который показал мне знаками: «Хорошее развлечение», — он поднял вверх свой большой палец, а затем дотронулся до вымышленного лацкана пиджака для того, чтобы обозначить «развлечение». Прекрасная система.

Все сидели вокруг, шутили и постепенно вовлекали меня в их мир. Решив купить бутылку молока, я поднялся к парню за стойкой и губами изобразил, не произнося вслух, слово «молоко». Парень не понял. Я изобразил молоко символически, двигая руками так, как будто дою корову. До парня опять не дошло. Я постарался указать на этикетку, на которой была написана цена молока, но он вновь не уловил смысл. Наконец, какой-то посторонний человек, стоявший возле меня, заказал молоко, и я показал на него. «А, молоко!» — сказал парень. И я кивнул головой в знак согласия.

Он протянул мне бутылку, и я сказал: «Большое спасибо!»

— Ах ты, стервец! — сказал он, улыбаясь.

Когда я был в Массачусетском технологическом институте, я часто любил подшучивать над людьми. Однажды в кабинете черчения какой-то шутник поднял лекало (кусок пластмассы для рисования гладких кривых — забавно выглядящая штука в завитушках) и спросил: «Имеют ли кривые на этих штуках какую-либо формулу?»

Я немного подумал и ответил: «Несомненно. Это такие специальные кривые. Дай-ка я покажу тебе. — Я взял свое лекало и начал его медленно поворачивать. — Лекало сделано так, что, независимо от того, как ты его повернешь, в наименьшей точке каждой кривой касательная горизонтальна».

Все парни в кабинете начали крутить свои лекала под различными углами, подставляя карандаш к нижней точке и по-всякому прилаживая его. Несомненно, они обнаружили, что касательная горизонтальна. Все были крайне возбуждены от этого открытия, хотя уже много прошли по математике и даже «выучили», что производная (касательная) в минимуме (нижней точке) для любой кривой равна нулю (горизонтальна). Они не совмещали эти факты. Они не знали даже того, что они уже «знали».

Я плохо представляю, что происходит с людьми: они не учатся путем понимания. Они учатся каким-то другим способом —

путем механического запоминания или как-то иначе. Их знания так хрупки!

Ту же самую шутку я проделал четыре года спустя в Принстоне, разговаривая с опытным физиком, ассистентом Эйнштейна, который все время работал с гравитацией. Я дал ему такую задачу: вы взлетаете в ракете с часами на борту, а другие часы остаются на земле. Задача состоит в том, что вы должны вернуться, когда по земным часам пройдет ровно один час. Кроме того, вы хотите, чтобы ваши часы за время полета ушли вперед как можно больше. Согласно Эйнштейну, если взлететь очень высоко, часы пойдут быстрее, потому что, чем выше находишься в гравитационном поле, тем быстрее идут часы. Однако если вы попытаетесь лететь слишком быстро, а у вас только час в запасе и вы должны двигаться быстро, чтобы успеть вернуться, то ваши часы из-за большой скорости замедлятся. Поэтому вы не можете лететь слишком высоко. Вопрос сводится к следующему: по какой программе должны меняться скорость и высота, чтобы обеспечить максимальный уход вперед ваших часов?

Ассистент Эйнштейна довольно долго работал над этой задачей, прежде чем понял, что ответ — это просто свободное движение материи. Если вы выстрелите вверх так, что время, необходимое снаряду, чтобы пролететь и упасть, составляет ровно час, это и будет правильное движение. Это — фундаментальный принцип эйнштейновской гравитации, гласящий, что для свободного движения собственное время максимально. Но когда я поставил задачу в такой форме — ракета с часами — физик не узнал этого закона. Все произошло так же, как с парнями в кабинете черчения, но на этот раз это не был оробевший новичок. Значит, такой вид непрочных знаний может быть достаточно распространенным даже у весьма образованных людей.

Когда я был студентом, я обычно ходил есть в один рестораник в Бостоне. Я забредал туда один, часто по нескольку вечеров подряд. Ко мне привыкли, и меня обслуживала одна и та же официантка.

Я заметил, что официантки всегда спешат, носятся вокруг. Поэтому однажды, просто удовольствия ради, я оставил под двумя стаканами чаевые — обычные для тех дней десять центов, два пятицентовика. Я наполнил каждый стакан доверху, опустил монетку, накрыл плотным листком бумаги и перевернул, так что верхняя часть стакана оказалась на столе. Затем я вытащил бумагу (вода не вытекала, потому что воздух в стакан пройти не мог — ободок стакана плотно прилегал к столу).

Я оставил чаевые под стаканами, потому что знал, что официантки всегда спешат. Если бы десятицентовик был в одном стакане, официантка, торопясь подготовить стол для других посетителей, перевернула бы стакан, вода вылилась бы, и на этом бы все кончилось. Но после того, как она все это проделает с первым стаканом, что, черт возьми, она будет делать со вторым? Не может же она взять и поднять его?

Уходя, я сказал официантке: «Осторожно, Сью. Вы дали мне сегодня удивительные стаканы — у них доньшко наверху, а дырка внизу!»

На следующий день, когда я пришел, у меня уже была другая официантка. Моя обычная не хотела меня обслуживать. «Сью очень сердится на вас, — сказала новая официантка. — После того, как она взяла первый стакан и всюду разлилась вода, она позвала хозяина. Они поразмышляли над этим немного, но не могли же они стоять весь день, раздумывая, что делать? Поэтому в конце концов они подняли и второй стакан, и вода опять разлилась по всему полу. Была ужасная грязь, а потом Сью поскользнулась в луже. Они безумно сердиты».

Я засмеялся.

Она сказала: «Вовсе не смешно! А как бы вам понравилось, если бы с вами так поступили? Что бы вы делали?»

— Я принес бы глубокую тарелку и медленно и осторожно двинул бы стакан к краю стола. Вода вылилась бы в тарелку — ей вовсе не обязательно вытекать на пол. Тогда я взял бы и монетку.

— А, это хорошая идея, — сказала она.

В этот вечер я оставил чаевые под кофейной чашкой, которую перевернул вверх дном.

На следующий день меня опять обслуживала та же новая официантка.

— Зачем вы оставили вчера чашку перевернутой вверх дном?

— Ну, я подумал, что даже хотя вы очень спешите, вам придется пойти на кухню и взять тарелку. Затем вы медленно и сосредоточенно подвинете чашку к краю стола...

— Я так и сделала, — призналась она, — но воды там не было!

Шедевром моих проказ был случай в студенческом общежитии. Однажды я проснулся очень рано, около пяти утра, и не мог снова заснуть. Тогда я спустился из спальни вниз и обнаружил записку, висющую на веревочках, которая гласила: «Дверь, дверь, кто стучит в дверь?» Оглядевшись, я увидел, что кто-то снял дверь с петель, а на ее место повесил табличку с надписью: «Пожалуйста, закрывайте дверь», — табличку, которая обычно висела на пропавшей двери.

Я немедленно догадался, в чем дело. В этой комнате жил парень по имени Пит Бернэйтс и еще двое других. Если бы забредали в их комнату, ища чего-либо или чтобы спросить, как они решили такую-то задачу, вы всегда слышали стон этих парней: «Пожалуйста, закрывай дверь!»

Кому-то, несомненно, это надоело, и дверь унесли.

Надо сказать, что в этой комнате было две двери, уж так она была построена. И тогда у меня возникла мысль: я снял с петель и другую дверь, отнес ее вниз и спрятал в подвале за цистерной с мазутом. Затем я тихо поднялся к себе и лег в постель.

Позднее утром я притворился, что просыпаюсь, и спустился с небольшим опозданием вниз. Другие студенты вертелись тут же,

и Пит и его друзья были крайне расстроены: дверей в их комнате не было, а им надо было заниматься и т. д. и т. п. Когда я спулся вниз по лестнице, они спросили: «Фейнман, ты взял дверь?»

— Хм, да, — ответил я. — Я взял дверь. Видите царапины у меня на пальцах, я их заработал, спуская дверь в подвал, когда мои руки скреблись о стену.

Мой ответ их не убедил, они мне так и не поверили.

Парни, которые взяли первую дверь, оставили так много улики — почерк на записке, например, — что их очень скоро разыскали. Моя идея состояла в том, что, когда найдут тех, кто украл первую дверь, все будут думать, что они же украли и вторую.

Это сработало в совершенстве: все пинали и пытали этих парней, пока, наконец, с большим трудом они не убедили своих мучителей, что взяли только первую дверь, как это ни казалось невероятным.

Я наблюдал за событиями и был счастлив.

Второй двери не доставало целую неделю, и для ребят, которые пытались заниматься в комнате без двери, найти ее становилось все более и более необходимым.

Наконец, чтобы решить эту проблему, президент студенческого объединения сказал за обеденным столом: «Мы должны что-то придумать насчет второй двери. Я не в состоянии сделать это сам, поэтому хотел бы услышать предложения остальных, как это исправить. Ведь Питу и другим надо заниматься».

Кто-то выступил с предложением, потом кто-то еще. Вскоре поднялся и я. «Хорошо, — сказал я саркастическим голосом. — Кто бы вы ни были, укравшие дверь, мы знаем, что вы замечательны. Вы так умны! Мы не можем догадаться, кто вы, должно быть, что-то вроде супергероя. Вам вовсе не нужно говорить о себе, все, что нам нужно, — это знать, где дверь. Поэтому, если вы оставите где-нибудь записку, сообщающую об этом, мы будем чувствовать вас и признаем навсегда, что вы сверхпрекрасны. Вы так хороши, что сможете за-

брать любую дверь, а мы не в состоянии будем установить, кто вы. Но, ради бога, оставьте где-нибудь записку, и мы будем навсегда вам за это благодарны».

Тут вносит свое предложение следующий студент. Он говорит: «У меня другая идея. Я думаю, что вы, наш президент, должны взять с каждого честное слово перед нашим студенческим братством, что он не брал дверь».

Президент говорит: «Это очень хорошая мысль. Честное слово нашего братства!» Потом он идет вокруг стола и спрашивает каждого, одного за другим: «Джек, вы брали дверь?»

— Нет, сэр, я не брал ее.

— Тим, вы взяли дверь?

— Нет, сэр, я не брал дверь.

— Морис, вы брали дверь?

— Нет, я не брал дверь, сэр.

— Фейнман, вы брали дверь?

— Да, я взял дверь.

— Прекрасно, Фейнман, я серьезно! Сэм, вы брали дверь?.. — и все пошло дальше, по кругу. Все были шокированы. В наше содружество, должно быть, затесалась настоящая крыса, которая не уважала честное слово братства!

Этой ночью я оставил записку с маленькой картинкой, на которой была изображена цистерна с мазутом и дверь за ней. И на следующий день дверь нашли и приладили обратно.

Позднее я признался, что взял вторую дверь, и меня все обвинили за ложь. Они не могли вспомнить, что именно я сказал. Все, что осталось в памяти от того эпизода, когда президент обходил вокруг стола и всех спрашивал, так это то, что никто не признался в краже двери. Запомнилась общая идея, но не отдельные слова.

Люди часто думают, что я обманщик, но я обычно честен, в определенном смысле, причем так, что часто мне никто не верит.

*Предисловие и перевод  
доктора физико-математических наук  
М. ШИФМАНА.*

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### ВАШ ХАРАКТЕР

(См. стр. 78)

Чтобы судить по результатам теста о своем характере, необходимо сверить ваши результаты с ключом, приводимым здесь. Ставьте против своего ответа крестик, если ваш ответ совпадает с ответом ключевого списка.

1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 — да;

5, 15, 20, 29, 32, 34, 41, 51 — нет. Эта шкала вопросов направлена на выявление степени экстраверсии-интроверсии. Если здесь вы заработали свыше 12 крестиков, можно считать, что вы выраженный экстраверт, если менее — интроверт.

2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57 — да. Этот ряд вопросов направлен на выявление степени эмоциональной ус-

тойчивости или неустойчивости. Отрицательные ответы здесь не учитываются. Если здесь вы набрали менее 12 крестиков, то вы эмоционально устойчивы.

6, 24, 36 — да, 12, 18, 30, 42, 48, 54 — нет. Это так называемая корректурная шкала, она позволяет проверить, насколько искренне вы отвечали на вопросы. Если здесь вы набрали свыше 4 крестиков, это означает, что вы были не совсем честны перед самими собой, отвечая на вопросы.

## СОХРАНИТЬ ДЛЯ БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ



Церковь Троицы.



Въездные ворота в усадьбу Е. Р. Дашковой.  
Фото 1984 года.

Три года назад я обращался в редакцию с письмом, в котором рассказывал о запущенном, бесхозном состоянии усадьбы Е. Р. Дашковой в селе Троицком Калужской области. Журнал, который читаю уже многие годы, дважды на своих страницах писал об этой замечательной русской женщине — первом президенте российской Академии. О ее жизни и деятельности два раза выходила в издательстве «Наука» книга Л. Лозинской «Во главе двух Академий».

Я считал, что для вас представит интерес состояние тех мест, где последние семнадцать лет своей жизни проживала и там же похоронена Е. Р. Дашкова. И действительно, со стороны редакции нашел живой отклик и заинтересованное отношение. Мне сообщили о том, что «...редакция побывала в Троицком, где на месте обсудила с представителями ЦС ВООПИК, товарищами из Управления культуры и московских реставрационных мастерских, вопросы реставрации усадьбы. Об отношении к этому памятнику культуры редакция поставила в известность Министерство культуры РСФСР».

Через год я получил ответ из Главного управления охраны, реставрации и использования памятников истории и культуры, в котором сообщалось о том, что «Министерство культуры принимает меры к ускорению работ по памятникам усадьбы Воронцовой-Дашковой».

К сожалению, все это пока лишь обещания. Работы по сохранению усадьбы и сейчас не начаты, несмотря на то, что четыре года подряд они включаются в план реставрационной мастерской, обеспечены проектно-сметной документацией и финансированием. Тем временем бывшая церковь и усадебные постройки разрушаются, на них уже нет кровли, оконных рам и дверей. Могила Е. Р. Дашковой, расположенная в левом приделе церкви, запущена, без надгробной плиты, куда-то увезенной.

Думаю, с этим нельзя мириться. Ведь со временем могут быть совсем утрачены даже следы усадьбы и могилы. Убедительно прошу помочь сохранить для истории и будущих поколений усадьбу Е. Р. Дашковой.

**В. ПОЛЯКОВ**  
(г. Калуга).

Письмо читателя В. Полякова и письмо из редакции по поводу сохранения усадьбы Е. Р. Воронцовой-Дашковой еще раз рассмотрело Главное управление охраны, реставрации и использования памятников истории и культуры Министерства культуры РСФСР. Редакция получила такой ответ: «За последние годы по строениям усадьбы подготовлена проектно-сметная документация по следующим объектам: флигели и въездные ворота — обмерные чертежи. Церковь Троицы — документация в полном объеме. «Леспроект» проводит обследование и готовит заключение по Усадебному парку».

Главный дом полностью разрушен и будет восстанавливаться после приведения в порядок существующих строений.

Сейчас по строениям усадьбы проводятся консервационные работы, которые планируются завершить в 1987 году. После консервации памятника реставрационная мастерская приступит к выполнению всего комплекса работ при наличии их финансирования. Консервационные работы финансированием обеспечены».

Принять участие в работах по сохранению усадьбы Е. Р. Дашковой готовы члены семейного клуба «Радуга» из города Пущино. Надеемся, что найдутся и другие энтузиасты оказать помощь реставраторам.

## О ДИЛАНТИНЕ

Статья академика Натальи Петровны Бехтеревой «Новая жизнь старого лекарства» («Наука и жизнь» № 12, 1985 г.) вызвала много писем читателей, в частности с вопросами: при каких заболеваниях можно применять дилантин (дифенин) и где его приобрести! Редакция обратилась по этому поводу в Институт экспериментальной медицины к директору Института Н. П. Бехтеревой. Вот что нам сообщили.

Дилантин (дифенин) — разрешенное Фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР лекарство. Однако его применение у нас ограничено. Он показан при лечении эпилепсии, главным образом сильных судорожных припадков. Эффективен при некоторых формах сердечных аритмий (особенно при аритмиях, вызванных передозировкой сердечных гликозидов), может оказывать благоприятное действие при некоторых формах синдрома Меньера.

По существующим правилам применять лекарства при заболеваниях, первоначально не включенных в рекомендацию, можно только по специальному разрешению Министерства здравоохранения СССР. Как мы в этом плане представляем будущее дилантина (дифенина)? Институт представит в Минздрав данные по результатам использования дилантина при так называемых дизэнцефальных (гипоталамических) синдромах. Надеемся, что Минздрав СССР даст нужные рекомендации. Есть опыт применения врачами дилантина (дифенина) и при других заболеваниях. Будем также предлагать им получение официальных



рекомендаций Минздрава СССР. Кроме того, как видно из писем, статью прочли не только больные, но и врачи. Вероятно, было бы полезно, если бы и они представили в Минздрав СССР результаты своего опыта.

Можно ли купить дилантин? Он у нас не производится, не закупается и не продается. Отечественный аналог этого лекарства — дифенин, его выпускает ленинградское производственное химико-фармацевтическое объединение «Октябрь». Институт обратится к ним с ходатайством увеличить производство дифенина, а также по поводу того, как усовершенствовать его производство и создать нужные лекарственные формы.

А теперь — собственно к больным. Между больным и лекарством, как это отмечалось в статье, всегда должен стоять врач. Лекарства должны применяться по назначению врача.

## ● ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

### НАУЧНУЮ КНИГУ— ВСЕМ ЖЕЛАЮЩИМ

Пишу Вам по вопросу, затронутому академиком В. Гинзбургом в статье «Курс» («Наука и жизнь», 1986, № 3, с. 93). В. Л. Гинзбург изложил все совершенно правильно, и мне хочется добавить следующее.

Приобрести нужную научную книгу теоретически возможно по предварительной подписке, основываясь на планах издательства. Однако наш институт получает по одному экземпляру плана издательства на очень короткое время. Научные сотрудники, пользователи этих книг, часто не могут ознакомиться с планом. Получив план, библиотека института срочно приглашает зайти и ознакомиться с ним. Если же кто-то в отъезде или в данный момент отсутствует, то он лишается на целый год возможности приобрести новые, часто уникальные, книги. А ведь нередко научному работнику необходимо иметь свой экземпляр книги,

который можно изучать, детально прорабатывать, перечитывать...

Бывает, что очень нужная книга вообще не попадает в библиотеку института. Остается последняя возможность — выписать ее по межбиблиотечному абонементу. Тогда в лучшем случае через несколько месяцев книгу присылают на две-три недели. Вот и приходится после беглого прочтения ксерокопировать наиболее интересные места.

Существующая система заявок препятствует получению нужной информации о современном fronte науки, работе с научной литературой. Определение тиражей и снабжение книгами научных работников требует перестройки.

Мне думается, если намеченная к издаванию книга получила авторитетный отзыв, то не будет большим риском увеличить тираж сверх плановых заявок так, чтобы новые научные книги можно было покупать в магазине. Сейчас это в какой-то степени доступно столичным жителям, а провинциальных работников необходимо заблаговременно полнее информировать о выходящей научной литературе.

Доктор технических наук  
В. КАРЖАВИН.

Сад у меня небольшой. Растут в нем четыре яблони, а хотелось бы иметь больше сортов — летних, осенних и зимних. Как вырастить на одном дереве сорта разного срока созревания?

В. Петров (г. Воронеж).

Опытом выращивания разных сортов яблонь на одном дереве делится действительный член Московского городского общества испытателей природы садовод-любитель Л. А. БАТУРИН.

Много лет назад я начал закладывать будущий сад. Как-то получилось, что на участке оказались в изобилии летние сорта яб-

лонь, и я перепривил их более поздними сортами, созревающими в разные сроки, оставив лишь часть ветвей материнского дерева.

Сейчас в моем саду растут яблони, дающие необычный урожай. На одном дереве прижились Антоновка новая, Коричное новое, Апорт Александр, Звездочка, Слава Мичуринская, Орловское зимнее и другие сорта. Урожай снимаю хороший (см. таблицу).

Как же вырастить такое дерево?

Первое и главное условие — прививать другие сорта только на зимостойкую яблоню. Второе — так подобрать привой, чтобы

сроки его развития (цветение, созревание и т. д.) по возможности совпадали с циклом развития подвоя. Вопрос этот изучен еще недостаточно, данных совместимости яблонь крупных сортов практически нет. Хорошо известно, например, что различные китайки совмещаются далеко не со всеми крупноплодными сортами. Несовместимы с ними и мелкоплодные китайки, Сибирская ягодная яблоня (Сибирка), некоторые дальневосточные ранетки. С китайкой несовместимы Уэлси, Ренет курский золотой, Папировка, а также Антоновка обыкновенная и Ренет Симиренко. Вообще же совместимость крупноплодных сортов в

УРОЖАЙ, СНЯТЫЙ С НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ, ПРИВИТЫХ  
РАЗНЫМИ СОРТАМИ

| Сорт, когда посажен     | Привитый сорт                                                                   | Когда привит                     | Время сбора                                | Урожай (кг) 1982 г. | Урожай (кг) 1984 г. |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Суйслепское, 1954       | Июльское<br>Черненко<br>Мелба<br>Московское позднее<br>Заря Алатау<br>Оранжевое | май 1975                         | август<br>август                           | 1                   | 40<br>5             |
|                         |                                                                                 | май 1974                         | август                                     | 4                   | 10                  |
|                         |                                                                                 | май 1980                         | сентябрь, 28                               |                     | 15                  |
|                         |                                                                                 | май 1973<br>июнь 1974            | октябрь, 1<br>октябрь, 5                   | 17<br>0,5           | 63<br>5             |
| Осеннее полосатое 1975  | 12—17<br>Уэлси х<br>Файмез<br>Апорт<br>Карповское<br>Спартан                    |                                  | сентябрь, 6                                |                     | Всего: 138<br>50    |
|                         |                                                                                 | май 1976                         | сентябрь, 5                                | 4                   | 15                  |
|                         |                                                                                 | май 1974<br>май 1976<br>май 1977 | сентябрь, 24<br>октябрь, 3<br>сентябрь, 21 | 3<br>—              | 3<br>5<br>1         |
|                         |                                                                                 |                                  |                                            |                     |                     |
| Коричное полосатое 1949 | Раменское<br>Оранжевое<br>Витязь<br>Богатырь                                    |                                  | август                                     |                     | Всего: 74<br>60     |
|                         |                                                                                 | май 1974                         | сентябрь, 12                               | 4                   | 23                  |
|                         |                                                                                 | май 1975                         | октябрь, 5                                 | 4                   | 35                  |
|                         |                                                                                 | май 1977<br>май 1975             | сентябрь, 28<br>октябрь, 6                 | 1,5<br>1,5          | 25<br>25            |
|                         |                                                                                 |                                  |                                            |                     | Всего: 168          |



На яблоне Осеннее полосатое  
созрели яблоки сорта Кар-  
повское.

основном можно считать хорошей. Такой вывод я сделал, наблюдая за посадками 1949, 1953 годов и более поздними, на которые было привито 120 яблонь разных сортов. Даже в суровую зиму 1978/79 года ни одно из зимостойких деревьев не вымерзло, погибли только некоторые годовичные молодые прививки, еще недостаточно окрепшие для таких критических условий.

Ветви и плоды от привитых черенков в основном сохраняют все признаки этого сорта: вкус, размер, окраску плодов, сроки цветения, созревания, зимостойкость, периодичность плодоношения. На одной и той же яблоне Суйслепское у меня привит сорт Заря Алатау, дающий урожай ежегодно, кроме одной холодной зимы, когда вымерзли почки и подмерзла древесина. На эту же яблоню привит сорт Звездочка. Несмотря на регулярную обрезку и прореживание, Звездочка плодоносит лишь через год.

А как быть, если на яблоню летних сортов надо привить сорта осенние или зимние? Такие прививки вполне допустимы. Правда, будет лучше, если перепривить все дерево осенними или зимними сортами. Тогда яблоки будут созревать примерно в одно и то же время, а это важно для отдыха дерева и подготовки его к зиме.

Хорошие результаты дала перепрививка несколькими сортами летнего сорта Грушовка московская. Хотя сорт этот сам по себе не очень интересен, урожай приносит через год, яблоки, созревая, быстро осыпаются, хранить их нельзя. Если же летний сорт яблони дает хороший урожай, яблоки вы собираете вкусные, но вам хочется иметь еще и поздние сорта, попробуйте перепривить дерево и этими сортами, думаю, результат будет благоприятный.

И еще несколько советов.



Садоводам, решившим привить на дерево несколько сортов, надо учитывать особенности развития и роста ветвей каждого сорта. У одних растений рост сдержанный, как, например, Уэлси, Орлик, Карликовое, Крапчатое и т. д. У других—Антоновка обыкновенная, Антоновка новая, Гошицкое, Заря Алатау, Лобо, Оранжевое, Медунница—средний. У третьих — сильный: Витязь, Жигулевское, Бефорез, Коричное новое, Богатырь, различные апорты, Мелба, Ренет отцовский и т. д. Поэтому, прививая черенки какого-либо сорта, надо представлять, как будет выглядеть эта ветвь через несколько лет.

Яблони нуждаются в регулярной, лучше ежегодной обрезке. Конечно, обрезать недавно привитую ветвь нежелательно, ведь это задержит ее плодоношение, в то же время нельзя допускать и загущения кроны. Если привитые побеги все же начина-

ют загущать крону, надо оттянуть их в сторону или же прищипнуть у некоторых концы. На второй-третий год после прививки, особенно после прививки вертикально в толстую ветвь, черенок превращается в сильный побег, растущий ежегодно в длину на 70—100 сантиметров, а на юге еще больше. Прирост хороший, но он задерживает плодоношение и часто загущает крону. В этом случае надо пригнуть побег в горизонтальном направлении.

Прививка на одно дерево взаимно опыляемых сортов полезна для перекрестного опыления, особенно в тех местах, где мало пчел.

Урожай, который я собираю с яблонь, привитых ранними сортами, значительно выше, чем у односортовых. Способы прививок и уход за ними обычные (см. «Наука и жизнь», № 4, 1985 г., стр. 146).

# КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

8. (изобретатель способа фотографии).



9.

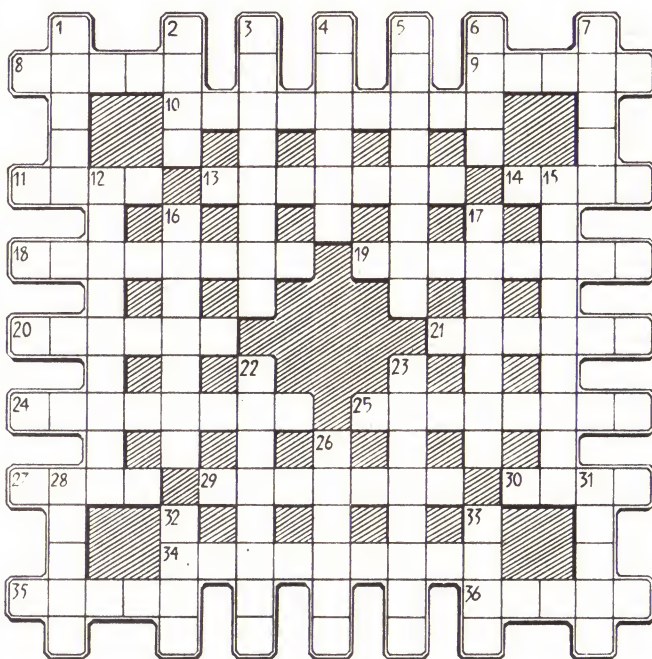
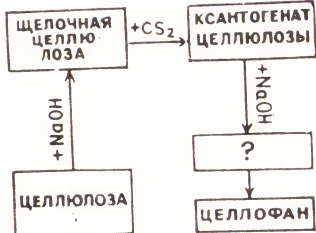


10. «Кто ж бы это приехал? Должно быть, богатый и, вероятно, Лариса, холостой, коли цыгане так ему обрадовались. Видно, уж так у цыган и живет. Ах, Лариса, не прозвали ли мы жениха?» (персонаж).

11. (название города до 1924 года).



13.



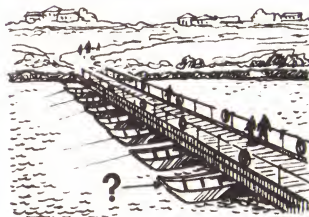
14.



20. (созвездие).



18. (тип судна)



19. (художник).



21. (устаревшее название).



24.

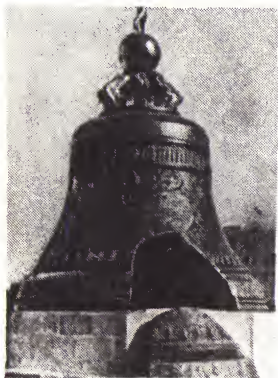


25. (порода).

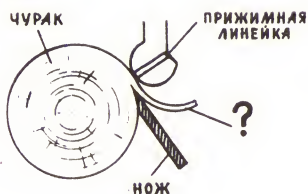


27. «Если мы оскорбили кого-нибудь, и он, собираясь отомстить нам, волен поступить с нами по своему усмотрению, то самый обычный способ смягчить его сердце — это растрогать его своей покорностью и вызвать в нем чувство жалости и сострадания». (перевод А. Бобовича) (жанр).

29. (фамилия главы династии литейщиков).

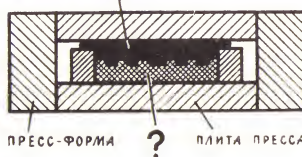


30.

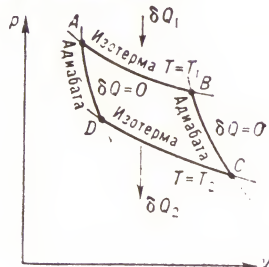


34.

МАТРИЦА-ШТАМП (НАБОР, КЛИШЕ И Т.Д.)



35. (ученый, именем которого назван цикл).



36.



— Знаю, — ответил Сайрес Смит. — И знаю также, как называется замечательная подводная лодка». (перевод Н. Немчиновой) (название лодки).

4. (вид спорта).



5. (явление).



6. (вид возвышенности).



7. Лимон, мандарин, маслина, шелковица, ..., инжир, персик, гранат.

12.



15. «На это надо было решиться. Он решился.

Как-то пришел домой — сам не свой — желтый; не глядя на жену, сказал:

— Это... я деньги потерял. — При этом ломаный его нос (кривой, с горбатинкой) из желтого стал красным. — Сто двадцать рублей» (произведение).

16.  $\text{HCOOH}$  — формиат,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  — ацетат,  $\text{HOOC} - \text{COOH}$  —...

17.  $2,57976 \cdot 10^{-4}$  кулон/кг 1...

ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2.



3. «Капитан снова лег на диван и, опираясь на локоть, внимательно посмотрел на Сайреса Смита, сидевшего возле него.

— Итак, сударь, вы знаете имя, которое я носил?

# КОЛЬЦАМИ УРАНА У П Р А В Л Я Ю Т С П У Т Н И К И

Когда в конце 70-х годов у Урана были обнаружены кольца, среди астрономов возникло немалое волнение. Уж очень непохожи оказались эти девять колец на кольцо Сатурна — темные, узкие, разделенные большими расстояниями, они к тому же имели эксцентриситеты и наклонения, то есть были не круглыми, а слегка вытянутыми и не лежали в плоскости экватора. Начались споры о том, как они образовались и почему имеют такой вид.

До недавнего времени существовали две гипотезы о возникновении колец у планеты. По первой, «катастрофической», кольцо появляется в результате разрушения спутника. Разрушают спутник так называемые приливные силы — разница сил притяжения к планете, действующих на его ближнюю и дальнюю стороны (именно эта разница вызывает приливы в земных океанах). Приливные силы растут с приближением к планете, а потому далеким спутникам они не страшны, тогда как спутники, очутившиеся ближе некоторого критического расстояния, обречены на гибель. Вторая гипотеза получила название «конденсационной». Согласно ей, кольца возникли из вращающихся

дисков микроскопических частиц, окружавших когда-то каждую из планет Солнечной системы. При столкновениях частицы слипались и росли, образуя спутники, но в районе колец их рост остановили все те же приливные силы. Однако недавние расчеты показали, что приливные силы могут разрушить лишь очень крупное тело. Воздействием таких сил на мелкие метровые частицы, из которых состоят кольца, можно пренебречь.

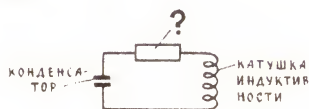
Советские астрофизики Н. Н. Горькавый и А. М. Фридман предложили новую модель образования колец. По их мнению, к истине ближе «конденсационная» гипотеза, только рост частиц останавливают не приливные силы, а разрушение при столкновениях друг с другом.

Так что же все-таки происходит при столкновении частиц — их объединение и рост или разрушение? Оказалось, что ответ на этот вопрос зависит от размера сталкивающихся частиц и их удаленности от планеты.

Можно считать, что частицы в кольцах движутся почти параллельно, поэтому столкнуться друг с другом могут только те из них, расстояние между орбитами которых сравнимо с их размерами. Мелкие частицы сталкиваются, если движутся очень близко друг к другу, а потому имеют почти одинаковые скорости. Удар получается слабым, и даже если сразу частицы не слипнутся, под действием взаимного притяжения рано или поздно они упадут друг

22. Медведь — ведмедь, лизоблюд — блюдолиз, половдье — водополье (явление).

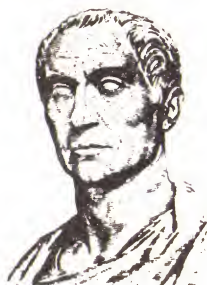
23.



26. (стиль).



28. (место гибели).



31.



32. (предводитель путешественников).



33. «Скоро у вас родится ребенок. Может быть, он уже родился. Вы счастливы и полны энтузиазма. Но если у вас недостаточно опыта, вы, возможно, опасаетесь, что не справитесь с уходом за ребенком... Не воспринимайте слишком буквально все, что говорят вам знакомые. Не бойтесь доверять собственному здравому смыслу» (перевод Н. Перовой) (автор).



на друга. Значит, мелкие частицы при столкновениях растут.

Орбиты крупных частиц, сталкивающихся между собой, различаются гораздо больше. Вдали от планеты, когда вращение происходит медленно, разница скоростей все равно будет мала, и частицы объединятся. Но вблизи планеты разница скоростей окажется уже довольно значительной, и при ударе они разрушатся. В результате вблизи планеты частицы могут расти лишь до некоторого предела.

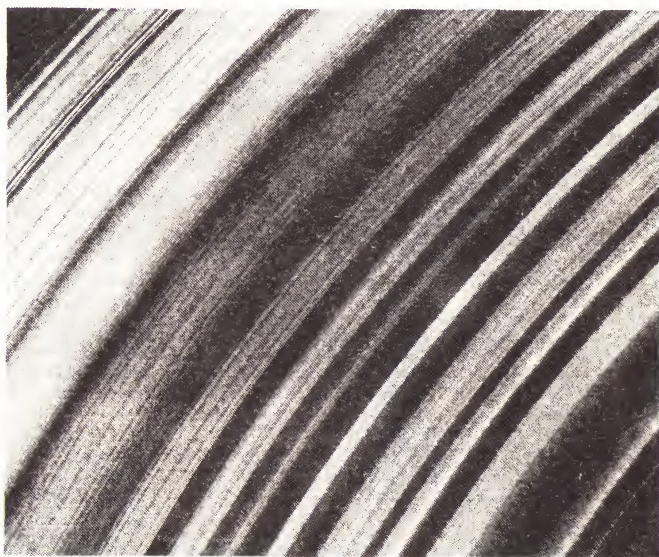
Следовательно, в околопланетном пространстве возникают три зоны — ближняя, в которой присутствуют лишь кольца из мелких частиц, дальняя, в которой выросли крупные спутники, и узкая промежуточная, где кольца и небольшие спутники могут существовать вперемешку.

Выяснив, что ширина ближней зоны зависит только от массы планеты и плотности вещества колец, Н. Н. Горькавый и А. М. Фридман по размерам колец рассчитали плотность вещества в них. Если плотность вещества в кольце Сатурна принять равной  $0,9 \text{ г/см}^3$  (кольцо Сатурна состоит из льда), то для плотности материала частиц в кольцах Урана получается значение  $2,6 \text{ г/см}^3$ . Это еще раз подтверждает общее мнение о том, что они состоят из углистых веществ.

Схема расположения колец и спутников Урана. Сплошными линиями обозначены кольца, штриховыми — предсказанные орбиты спутников, точками — спутники, обнаруженные «Вояджером-2». На рисунке показан лишь ближайший известный спутник — Миранда.

Но почему мелкие частицы не заполнили всю ближнюю зону вокруг Урана, а собрались в девять узких колец? Ведь из-за столкновений кольца должны были бы расплыться, расшириться. Здесь мнения ученых разделились. Одни считали, что внутри каждого кольца находится спутник, своим притяжением удерживающий частицы. Другие утверждали, что существование узкого кольца обеспечивает сразу два спутника — «пастуха», расположенные у его краев и не позволяющие частицам разлетаться в разные стороны. Но оба эти объяснения исходили из того, что в ближней зоне находится много спутников, а такое допущение противоречило модели, построенной Горькавым и Фридманом.

Советские ученые предположили, что причина существования узких колец в другом. Как показал более тщательный анализ, у совокупности частиц возникают новые, коллективные свойства, которыми не обладает каждая частица в отдельности. Поэтому в кольце могут возникать характерные



На снимке, сделанном станцией «Вояджер-2», хорошо видны неоднородности и пространственные структуры в кольце Сатурна. Их разнообразие говорит о богатстве коллективных эффектов, возникающих в планетных кольцах.

для сложных систем неустойчивости. Видимо, коллективные эффекты и собрали частицы в узкие кольца. А почему сгустки образовались именно там, где мы сейчас наблюдаем кольца? Вот в этом спутники планеты действительно сыграли важную роль. Если периоды обращения спутника и частиц в кольце относятся как небольшие целые числа —  $1:2$ ,  $2:3$ ,  $3:4$ , — то между спутником и кольцом возникает резонанс. При этом их гравитационное взаимодействие становится особенно сильным и может вызвать рост неоднородностей. Горькавый и Фридман пришли к выводу, что кольца Урана расположены на расстояниях, соответствующих резонансам со спутниками, а эксцентриситет и наклонение колец, вероятно, связаны с эксцентриситетом и наклоном спутников. Однако пять известных спутников Урана в резонанс с кольцами не попадают. И тогда авторы гипотезы предположили, что Уран имеет еще несколько спутников, которые пока не обнаружены. Это предположение подтверждалось двумя обстоятельствами. Во-первых, между последним кольцом планеты и ее первым спутником — Мирандой — лежит очень большое

пустое пространство. Во-вторых, в этом пространстве нашлись по крайней мере четыре орбиты, спутники на которых были бы в резонансе сразу с двумя кольцами. Значит, всего пять спутников в промежуточной зоне могли бы управлять всеми девятью кольцами.

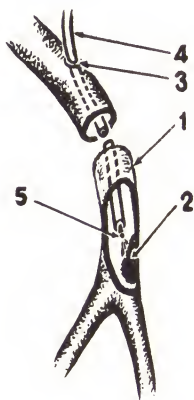
Советским астрофизикам удалось не только рассчитать орбиты предполагаемых спутников, но и оценить вероятность их обнаружения с Земли. Оказалось, что их поиск лежит на пределе возможностей современной техники и потому требует долгих и тщательных наблюдений. Однако такие наблюдения не понадобились. В конце января, через полгода после опубликования статьи Н. Н. Горькавого и А. М. Фридмана, американская межпланетная станция «Вояджер-2» приблизилась к Урану и обнаружила 10 новых спутников. Все они расположены в промежутке между кольцами и Мирандой, причем радиусы орбит четырех спутников совпали с предсказанными. Таким образом, гипотеза советских ученых блестяще подтвердилась.

Г. ЛЬВОВ.

## ЛАЗЕР ПРОТИВ СКЛЕРОЗА

Можно надеяться, что в ближайшем будущем лазерная техника поможет хирургам освобождать кровеносные сосуды от атеросклеротических бляшек, перекрывающих просвет артерий и мешающих нормальному току крови.

Советскими инженерами под руководством академика Н. Д. Девяткова (В. С. Алейников, В. П. Беляев, В. И. Масычев) и хирургами под руководством академика Б. В. Петровского (И. Е. Рабкин, И. В. Максимович)



во Всесоюзном научном центре хирургии разрабатывается методика разрушения бляшек. Для этого световой поток через гибкий кварцевый световод диаметром в доли миллиметра подается внутрь на стенку сосуда. Источник света — импульсно-периодический лазер на парах меди, который излучает в видимом диапазоне спектра (желто-зеленая область). Световой поток способен разрушать бляшки, находящиеся на разной стадии развития, — от начальных жировых отложений до самых прочных, уплотненных солями кальция. Чтобы не повреждать верхний слой клеток, выстилающий внутреннюю поверхность сосудов, хирург вручную перемещает световод со скоростью несколько миллиметров в секунду.

Процесс разрушения бляшек проводится в потоке физиологического раствора, он прозрачен для желто-зеленого света и в то же время удаляет продукты распада бляшек. Новая методика отработывалась на аорте, подвздошной и бедренной артериях и на других сосудах. Время воздействия света зависит от величины и степени развития атеросклеротической бляшки; иногда для полного удаления выроста требовалось около трех минут, а иногда было достаточно и нескольких секунд.

1 — артерия, 2 — атеросклеротическая бляшка, 3 — пункционное отверстие в артерии, 4 — катетер, проведенный в артерию через кожу, 5 — лазерный световод. Место, где находилась атеросклеротическая бляшка, после облучения лазером не удаётся обнаружить даже под микроскопом.

Каким образом свет лазера разрушает склеротические уплотнения? Рассматриваются две гипотезы. 1. В веществе бляшки происходят фотохимические превращения, разрушающие ее. 2. Разрушают бляшку звуковые (механические) волны, возникающие при периодическом импульсном воздействии лазерного луча на ткань бляшки.

Чтобы оценить вклад фотохимического процесса, был проделан такой эксперимент: склеротическую бляшку в артерии непрерывно облучали желто-зеленым светом от обычного источника. В этом случае выпуклости бляшек также разрушаются, но не полностью (высота уменьшалась втрое только через 2—3 часа облучения).

Исследования показали, что импульсное лазерное излучение в желто-зеленой области имеет неоспоримое преимущество перед ультрафиолетовым, которое одно время предлагалось американскими учеными для борьбы с атеросклерозом. Во время облучения видимым светом очень слабо нагреваются и никак не повреждаются соседние здоровые ткани. Целыми остаются

и клетки, непосредственно лежащие под бляшкой, — на месте удаленной бляшки остается гладкая ровная поверхность. Были проанализированы растворы, в которые попадали продукты разрушения. Оказалось, что они содержат очень мелкие частицы размером от 1 до 3 мкм. Поэтому при лазерной методике удаления можно не опасаться осложнений, связанных с образованием тромбов или закупоркой кровеносных сосудов инородными частицами. Они выводятся естественным путем...

Кроме того, стенки сосудов практически не поглощают желто-зеленые лучи: плотные структуры, которые встречаются на пути светового потока — ткань бляшки — по строению и составу отличаются от тканей сосуда. Значит, происходит избирательное поглощение световой энергии.

Разрушение атеросклеротических бляшек в артериях с помощью импульсно-периодического желто-зеленого излучения оказалось весьма эффективным — оно происходит быстро и практически без побочных явлений.

## ДЕФЕКТОСКОП— А В Т О М А Т

Представьте себе плетть газопровода: полутораметровые трубы, давление в которых достигает 70 атмосфер, бесчисленные стыки. И где-то в одном из них — дефект. Ошиблись два человека — сварщик недоварил, контролер недостаточно тщательно проверил. А в итоге — авария, остановка газопровода, остановка многочисленных предприятий, потребителей газа. Могут пострадать и люди.

Новый прибор, созданный сотрудниками лаборатории контроля и качества сварки МВТУ имени Н. Э. Баумана, позволяет автоматически контролировать качество сварных соединений труб большого диаметра, применяемых на нефте- и газопроводах. Ультразвуковой дефектоскоп-автомат хорошо приспособлен для работы в условиях Севера.

Среди многих преимуществ автомата главное — объективность. Идеальный контроль — автоматический. Не потому, что людям нельзя доверять. Просто человек не самая надежная «конструкция». Он устает, может быть нездоров или чем-то отвлечен. Как показывают исследования, к концу смены число ошибок неизменно возрастает. И каждая из них может стоить очень дорого.

Человеку свойственно ошибаться, поэтому там, где ошибка недопустима, его должен заменить автомат. В некоторых особо ответственных областях, например, в авиации, применяется двойной, тройной

контроль разными методами. Эти меры себя оправдывают, сколько бы они ни стоили.

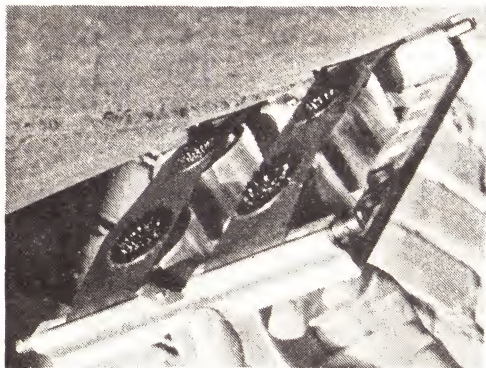
Перед тем, как рассказать о новом приборе, необходимы несколько слов о его предшественнике — ручном ультразвуковом дефектоскопе УЗД МВТУ. Его серийное производство наладило апрельское НПО «Прибор». В УЗД была принципиально решена одна из серьезных проблем: дефектоскоп стал раз в десять чувствительнее отечественных и зарубежных аналогов. Это преимущество сохранил и новый аппарат, но здесь в тот же объем удалось уместить еще мини-ЭВМ, которая анализирует и оценивает полученную информацию.

Теперь автомат не просто обнаруживает дефект и сигнализирует о нем, но также указывает его форму, размеры, местоположение и, более того, даже решает, представляет ли он опасность в данных условиях или им можно пренебречь.

Вся эта информация выводится на табло для оператора и одновременно в цифровом виде печатается на бумажной ленте. Последнее очень важно, ведь информация на операторском табло все время меняется, а на ленте она фиксируется и становится доступной для последующего детального анализа.

Фактически для работы с прибором профессионал-дефектоскопист не нужен. Перенести искатель с одного шва на другой может любой человек. А вот «читать» запись на ленте будет уже специалист — но не «в поле», а за столом, в нормальных условиях, анализировать, принимать решения.

И это еще не последнее из преимуществ нового прибора. Возьмем лишь одну его часть — искатель, то есть то самое устрой-



Чтобы облегчить движение по трубе и сделать его плавным, специальная полость в магнитных присосках нового дефектоскопа заполняется ферромагнитной жидкостью. Смазывая поверхность контакта тележки и трубы, она существенно снижает коэффициент трения. Поверхность жидкости не гладкая, а игольчатая. Такая форма объясняется ее магнитными свойствами, благодаря которым удалось резко уменьшить расход жидкости. Происходит это потому, что в корпусе датчика расположен постоянный магнит, крепко удерживающий ее в полости. Ферромагнитная жидкость состоит из керосина, олеиновой кислоты и множества мелкодисперсных частиц металла. Каждое из его зернышек как бы обволакивается кислотой, которая, в свою очередь, хорошо растворяется в керосине. Получившаяся жидкость никогда не отстаивается, то есть не разделяется на составляющие. Металлические частички не оседают на магнит, а всегда равномерно заполняют весь ее объем.

Тележка с акустическими блоками устанавливается на трубе так, что валик сварного шва оказывается между двумя парами датчиков. На фотографии хорошо видно, как на нижних присосках ферромагнитная жидкость притянулась к металлу.

ство, которое, перемещаясь вдоль шва, испускает и принимает ультразвуковые сигналы. У серийного прибора УЗД МВТУ устройство размером со спичечный коробок с одним пьезокерамическим излучателем (вручную перемещает вдоль шва сам оператор). У нового автомата это делает движущаяся заданным курсом тележка на магнитных присосках. Полный круг при диаметре трубы 140 сантиметров она описывает за минуту.

Скорость не стала помехой качеству работы. Напротив, надежность контроля возросла, увеличился и объем считываемой информации. Дело в том, что на тележке устанавливаются четыре акустических блока, в каждом из которых по четыре преобразователя ультразвука, ориентированных под разными углами. Три из них «прозванивают» разные слои металла (корневую зону, среднюю, валик усиления), что дает возможность точно локализовать дефект. Четвертый преобразователь «следит» за акустическим контактом: насколько плотно головка прилегает к металлу. По его показаниям автоматически меняется

чувствительность прибора. Один проход автомата можно приравнять к многократному контролю с помощью других средств.

Все другие существующие на сегодня дефектоскопы-автоматы — это массивные приборы весом в сотни килограммов, для транспортировки которых требуется тягач или хотя бы трактор. Автомат, созданный в МВТУ имени Н. Э. Баумана, весит всего около тридцати килограммов.

Столь резкое сокращение объема достигнуто главным образом за счет использования современной элементной базы, применения миниатюрных блоков. Кроме того, в прежних дефектоскопах в качестве контактной жидкости использовали воду. Значит, нужна была не только достаточная емкость для воды, но и устройство для ее подачи, какой-то насос. В новом автомате вместо воды применена ферромагнитная жидкость на основе керосина. Она очень экономична: на контроль стыка ее расходуется около шести граммов. Это не только значительно упрощает работу, но и позволяет использовать ультразвуковой контроль в условиях Севера, при минусовых температурах.

Еще одно несомненное преимущество нового прибора состоит в том, что он позволяет регистрировать такие весьма опасные дефекты металла, как расслоения, и тонкие, с раскрытием до сотых долей миллиметра, трещины. В отличие от других дефектоскопов он выявляет дефекты не только малоуглеродистых и низколегированных сталей, но и аустенитной стали. Приезжавшего в лабораторию президента АН СССР А. П. Александрова эта сторона дела заинтересовала больше всего.

Немаловажно, что после запуска в серию стоимость аппарата будет в 4—5 раз ниже западногерманского автомата.

Принято считать, что с усложнением техники и пользование ее должно становиться все квалифицированнее. Данный случай — исключение: сам прибор стал сложнее, а в эксплуатации проще.

Оператор по-разному оценивает одну и ту же ситуацию в зависимости от настроения или времени суток — таково следствие человеческого «несовершенства». Это и побуждает передать функцию контроля машине.

Порой, к сожалению, находясь такие пользователи, которым по какой-то причине выгодно «не заметить» брака — так они и в машине найдут, что подкрутить, чтобы и она «не заметила». Такой вариант тоже учтен в конструкции автомата. Та его часть, где устанавливается уровень чувствительности прибора и где находится кодирующее устройство, запирается на ключ. Оператор такого ключа не имеет. Он находится у того, кто принимает и анализирует полученную информацию.

**Н. КОРШУНОВА.**  
Фото М. Грудинина.

## ● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Уже стали тускнеть золотые ковры под осинами и кленами, а дуб только начал ронять листву, прикрывая свой урожай от морозов и наполняя лес пряным ароматом грибной осени. Береза еще держалась, день ото дня становясь ярче и наряднее. А дни те были настолько тихи, что казалось, будто листья срываются с веток от негромкого перестука дятлов или сильных взмахов вороньих крыльев. Поэтому так неожиданно закончилась одна из ночей, все завалив почти теплым, густым снегопадом. Под сыроватой тяжестью как бы постройнели и немного расступились, опустив ветки, сосны. Исчезли запахи, яркие краски, звуки. Но зато стало заметно каждое движение. Вот медленно, невесомой соринкой, опустился на снег нежнокрылый комарик. И тут же из-под пригнутого куста лещины выпорхнула зарянка, склонившая того комарика и немного постояла на месте, как бы недоумевающая: а был ли он?

Конечно, снег в разгар золотой осени еще не зима и не предзимье, но все равно немного странно видеть на нем и комара, и одну из самых ранних и лучших певуний весеннего леса. Хотя осень — это не самая поздняя пора, когда можно встретить зарянку в островных лесах и садах Черноземья. Не так редко остаются они в этих местах и на зиму. Причем остаются не какие-то обреченные калеки, а нормальные, здоровые птицы, по какой-то причине не пожелавшие лететь туда, где зима и мягче, и сытнее. Чем западнее, тем больше число таких смельчаков, а по всей Западной Европе зарянка живет оседло.

Правда, с началом снегопадов и морозов эти зимовщицы пристраиваются поближе к людям, живясь по лесным кордонам, по сельским и станичным подворьям, по дворам в больших городах, если и не для теплоты, то для безопасной ночевки. С холодами у них и вовсе исчезает и без того несиль-



## З А Р Я Н К А

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО [г. Воронеж].

Фото Б. НЕЧАЕВА и М. ШТЕЙНБАХА.

ная боязнь человека. Бывало, что ползими зарянка жила возле уловистого рыбацкого места на лесной речке, смело шмыгая среди людей и подбирая возле лунок обрывки мотыля и червей. Но зима есть зима, и голод иногда заставляет птицу вытащить из мусорного ведра и попробовать «на клюв» даже крошечный обмылок туалетного мыла. А сильные, затяжные оттепели с теплыми ветрами, сгоняющие снег не только с открытых косогоров, но и в густых лесных урочищах, для зарянок как праздники. В такие дни оживает немало насекомых и паучков, и у сытых птиц даже остается немного времени для отдыха.

Но и в самую стужу зимующие зарянки стараются сохранить свою независимость. Они берут корм из любой кормушки, залетают в сенцы и подвезды, но совершенно не переносят неволи. Посаженная в теплой комнате в клетку птица упорно отказывается от еды и питья, не обращая внимания даже на мучных червей, беспрепятственно бьетса о прутья и обычно через несколько часов погибает. А в февра-

ле, когда день прибавляет уже третий или четвертый час светлого времени, когда солнце начинает согрывать темные бока деревьев, зарянки вдруг поголовно исчезают, видимо, начиная перелет в обратную сторону, откуда появились осенью. Так что не по погоде, а по календарю начинают они весенний перелет, где бы ни зимовали.

У зарянки постоянная тяга к одиночеству. Двух птиц рядом можно лишь случайно увидеть возле гнезда в те дни, когда в нем растет новое поколение. В остальные сезоны птицы просто-напросто нетерпимы друг к другу. Хотя и в их жизни складываются обстоятельства, когда птицы словно бы понимают, что делить им нечего, и меняют неприязненные, даже враждебные взаимоотношения на почти дружеские. Если возле участка зимующей зарянки вдруг появляется соплеменница, птица-«хозяин» вначале предупреждает ее возбужденно-возмущенным цыканьем, тоненько присвистывая посиничи. Если это не действует, то раздается весенняя территориальная песня, но не в полный голос. Если и

тогда пришелец не улетает, то «словесная» угроза сменяется нападением, хотя до настоящей драки дело никогда не доходит. Вмешаться в эти отношения и примирить «хозяина» с чужаком несложно. Надо лишь поставить возле границы участка кормушку, и буквально через час после неприветливой встречи обе сытые зарянки могут чуть ли не рядышком греться на обтаивающей крыше, пить по очереди теплые капельки, стекающие по темному железу. И если кормить их так же щедро, как мы кормим синиц, то обе до отлета сохранят мирные отношения.

Довольно миролюбивы самцы на весеннем пролете, останавливаясь после ночного пути в местах, где никто из них не собирается гнездиться: где-нибудь в маленьком городском садочке. Поют там, не враждуя, чуть ли не рядом друг с другом. Но, заняв гнездовой участок, самец не пустит туда третьего. Там весной и летом он будет петь один.

У этой птицы два очень удачных народных названия: зарянка и малиновка. Первое дано за вечернее пение, второе — за красивый малиновый перебор, который звучит в песнях самых искусников. Песня коротка и проста, но ее невозможно передать словами, как песни синицы, овсянки, соловья. Малиновый свист переходит в звенящую трель, которая замирает неоконченно, словно птица оборвала песню, чтобы попробовать новую, но спеть ее лучше. Но и с новой

получается то же самое, и со следующей: при одинаковом общем строе, громкости и продолжительности каждая чем-нибудь да отличается от уже спетых. Да и соседей нетрудно различить на слух. Один поет в чисто дроздовой манере, не делая продолжительных пауз. Другой, закончив простенький мотивчик, посидит немного молча, словно в раздумье, потом прошебечет следующий.

Короткая песенка чиста, как вода в лесном ручье, звучна и немного грустна. Этому впечатлению способствует какое-то задумчивое выражение птичьих глаз: черных, больших, круглых. Оно настолько гармонирует с минорным напевом, что спой его певец чуть быстрее или громче, как вмиг исчезнет все обаяние.

В разгар пения в хороших песенных местах утром и днем голос зарянки немного теряется в птичьей многоголосице, хотя и поет она не меньше других. Зато к вечеру, на самой заре каждого из певцов можно послушать и оценить по достоинству. Успокаивается ветер, никто друг другу не мешает, не перебивает, и вечернее пение зарянок звучит в лесу как убаюкивающее. Гаснет заря, и один за другим смолкают очарованные черноглазые певцы, а их последние трели звучат уже как частица вечернего покоя дубравы или бора.

Зарянка не пуглива. К поющей птице можно подойти совсем близко, и если хорошо оглядеться, то почти

без ошибки можно определить место, где самка построит гнездо. Ровное, светлое место, чистый лес не для зарянки. В светлом редколесье есть где петь, но негде построить гнездо по всем родовым требованиям. Зато в овражистых, тенистых урочищах, в старых, заросших промоинах, густых, захламленных валежником местах пары останавливаются весной и остаются там на лето. И гнезда зарянки не строят открыто, а обязательно прячут их в какое-никакое укрытие: в широкое дупло, если оно не очень высоко от земли, в маленькую нишу у подножия пня или дерева, где ствол переходит в корни, в неглубокую пещерку под дерниной на краю дренажной канавы, в забытую поленницу, под кучу хвороста или корчеванных пней. Так что вся жизнь зарянки, кроме пения, проходит на самом нижнем этаже леса.

С первым выводком почти у всех пар обходится все благополучно, а вот вторых птенцов судьба часто меняет на кукушонка. К первому гнезду кукушки просто-напросто не успевают, зато второе умеют отыскать, как бы надежно и старательно оно ни было спрятано. А зарянки безотказно принимают кукушечьи яйца любой окраски и расцветки, в которых нет ни малейшего сходства с собственными: то, что находится в гнезде, самка считает своим. И среди всей дроздовой родни зарянка, пожалуй, чаще других становится воспитателем кукушат.

---

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ.**

Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**, **В. Л. ГИНЗБУРГ**, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зам. илл. отделом), **В. А. КИРИЛЛИН**, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **Н. Н. СЕМЕНОВ**, **П. В. СИМОНОВ**, **Я. А. СМОРОДИНСКИЙ**, **Е. И. ЧАЗОВ.**

Художественный редактор **Б. Г. ДАШКОВ**, Технический редактор **Т. Я. Ковыначенкова.**

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1986.

Сдано в набор 22.07.86. Подписано к печати 29.08.86. Т 18902. Формат 70×108<sup>1/16</sup>.

Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20.

Тираж 3 400 000 экз. (1-й завод: 1—2 050 000). Изд. № 2418. Заказ № 3431.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда». 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.



Гнездо в консервной банке.

Зарянка на фазаньей кормушке.



26-88



«Наука и жизнь», 1986, № 10, 1—160.

● МУЗЕЙ

## РЕЛИКВИИ НАУКИ

В Государственном Историческом музее хранятся первые прижизненные издания и личные вещи великого русского ученого М. В. Ломоносова. (Подробнее см. заметку на стр. 25).

**НАУКА И ЖИЗНЬ**

Индекс 70601

Цена 70 коп.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15



THE  
JOURNAL  
OF  
THE  
ROYAL  
ANTHROPOLOGICAL  
INSTITUTE  
OF GREAT  
BRITAIN  
AND  
IRELAND  
VOLUME  
LXXV  
PART I  
1905